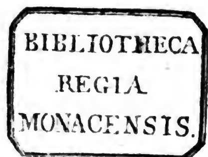


Hist. nat. — regn. min —
introduct.
ff. 700.



Berichtigende Anmerkungen und Zusätze zu des Herrn Professors A. J. G. C. Batsch Einleitung zum Studium der allgemeinen Naturgeschichte.

Erste Abtheilung, Mineralreich.

Mit Hinsicht auf die Haüysche Crystallisationslehre und einer kritischen Beurtheilung der letzteren

von

Carl Constantin Haberle

Doctor der Philosophie, der Academie nützlicher Wissenschaften zu Erfurt, und der mathematisch-physicalischen Gesellschaft daselbst Mitglied.

Weimar,
im Verlage des Landes-Industrie-Comptoirs.
1805.

Beiträge
zu
einer allgemeinen Einleitung
in das
Studium der Mineralogie
als
berichtigende Anmerkungen und Zusätze

1. Zu des Hrn. Prof. Batsch Einleitung in das Studium der allgemeinen Naturgeschichte, erste Abtheilung Mineralreich.

2. Zu des Hrn. Prof. Hauy *Traité de Minéralogie* und der davon erschienenen Uebersetzung unter dem Titel: Lehrbuch der Mineralogie, vom Bürger Hauy.

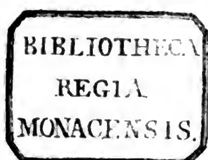
3. Zu den bisherigen Lehrbüchern der Mineralogie, nach des Hrn. Bergrath Werner's System.

Nebst
neuen eigenen Beobachtungen über die Krystallisationsverhältnisse und das regelmäßige Gefüge des Arragon's und des Kalkspathes.

Von
Carl Constantin Haberle
Doctor der Philosophie, der Academie nützlicher Wissenschaften zu Erfurt, und der mathematisch-physicalischen Gesellschaft daselbst Mitglied.

Mit einem Kupfer.

Weimar,
im Verlage des Landes-Industrie-Comptoirs
1805.


BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Dem

Königl. Preuß. Land-Rathe rc.

Herrn

Louis von Mielęcki

Hochwohlgebohren

zu

Boruisch-Hammer in Südpreußen:

So wie

dessen älterem Sohne

Dem

Königl. Preuß. Oberbergamts-Assessor

Herrn

Alexander von Mielecki

Hochwohlgebohren

widmet

Ersterem

als schwaches Denkmal der innigsten Hochachtung und Dankbarkeit,

Letzterem

als öffentlichen Beweis aufrichtiger Freundschaft und Zuneigung

dieses Werkchen

der Verfasser.

Vorrede.

Als ich von der Verlagshandlung dem Fürstl. Sächs. privil. Landes = Industrie = Comptoir zu Weimar den Auftrag übernahm: des Hrn. Prof. Batsch Einleitung in das Studium der Mineralogie zu revidiren; und solche nach Maaßgabe der (seit der ersten Erscheinung jenes Werkchens) bis zum gegenwärtigen Zeitpunkte erfolgten großen Fortschritte, zahlreichen Entdeckungen und Beobachtungen in diesem Fache der allgemeinen Naturgeschichte zu suppliren und zu berichtigen; glaubte ich auf wenigen Bogen mich jenes Auftrags entledigen zu können.

Als ich aber Hand ans Werk legte, das Vorgefundene prüfte, und über die wichtigsten abzuhandelnden sowohl chemischen als mineralogischen Gegenstände, (so weit meine Kräfte reichten, und meine früheren Beobachtungen und Erfahrungen mein gegenwärtiges Forschen unterstützten) reiflich nachdachte, wurde ich gewahr: daß der Englische Chemiker Smithson vollkommen Recht habe, wenn er sagt: „daß man keine genauere Untersu„chung der Verhältnisse der Naturkörper anstellen „könne, ohne zugleich einige Thatsachen ans Licht „zu ziehen, die auf Folgerungen leiten, welche „sich über die Gränzen des unmittelba„ren Gegenstandes der Untersuchung hin„aus erstrecken.

Mein Forschen führte mich in der That weiter, als ich anfangs zu gehen, Willens gewesen war. Ich wollte den chemischen Abschnitt, den neuesten Entdeckungen nach, nur suppliren, und das Mangelhafte berichtigen; aber ich fand bald, daß dem größeren Theile des mit der Chemie unbekannten mineralogischen Publikum's mit abgerissenen Sätzen wenig gedient seyn würde. Ich faßte daher die

dem Mineralogen nöthigen chemischen Vorkenntnisse so viel wie möglich kurz zusammen; und wenn es mir vielleicht dabei gelungen ist, einige noch nicht erörterte Verhältnisse näher zu beleuchten; so darf ich hoffen: daß man mir verzeihen wird, wenn ich mich zuweilen bei einem oder dem anderen wichtigen Gegenstande, etwas lange verweilt habe.

Sollte ich auch mitunter einige wissenschaftliche Fehler begangen haben, so will ich doch lieber dieser, als der andern gemeinern Sünde des bloßen Ab- und Nachschreibens mich beschuldigt wissen.

Beim mineralogischen Abschnitte gieng mirs eben so, wie beim chemischen. Statt bloß nachzutragen, was der Batschischen Einleitung abgieng, sah ich mich bald genöthigt, das Nachzutragende selbst erst genauer zu prüfen.

Bald nach der Erscheinung des Hauyschen Werkes im Originale hatte ich schon angefangen, mit den scharfsinnigen Beobachtungen des berühmten Verfassers mich bekannt zu machen; da ich aber über naturhistorische Gegenstände mich nie ausschlüß-

lich aus Büchern, sondern stets zugleich auch durch Beobachtungen der Naturkörper selbst zu belehren suche: so fand ich schon früher, daß die Hauysche Beurtheilung der Struktur oder des regelmäßigen Gefüges der krystallisirten Mineralkörper nicht durchaus und vollkommen mit den natürlichen Verhältnissen übereinstimme; wovon dieser scharfsinnige Naturforscher sich gewiß selbst noch überzeugen wird, so bald er nur die verstekteren regelmäßigen Abtheilungsrichtungeu des Gefüges der krystallisirten Mineralkörper, die er, wie es scheint, übersehen hat, in Erwägung ziehen will. Da aber die von ihm aufgefundenen Kerngestalten (noyaux) und die Ergänzungskrystallchen (molécules intégrantes) zur Berechnung der Winkel der Hauptkrystallgestalten (seiner Formes sécondaires) schon die nöthigen Data lieferten: so ließ sich Hauy dadurch verleiten, die krystallisirten Fossilien als bloß aus solchen Formen zusammengesetzt zu betrachten.

Allein schon das mehrfach unterabgetheilte regelmäßige Gefüge der Hauptkerngestalt (der Forme primitive) des Kalkspathes wird genügen, ihn vom Gegentheile zu überführen; und auch ihn zu

der gegründeten Vermuthung leiten: daß die wahre Grundgestalt aller krystallisirten Mineralkörper tetraedrisch sey, und jede ebene und glatte Fläche eines Krystalls parallel mit einer ursprünglichen Abtheilungsrichtung des Gefüges laufe. Ich konnte mithin die Hauyschen Beobachtungen und Ansichten nicht so geradezu als Supplemente zur Batschischen Einleitung aufnehmen, sondern mußte sie erst genauer prüfen, und dagegen (wie ich hoffe — gegründete —) Erinnerungen beifügen.

In Betreff der Entwickelung der natürlichen Verhältnisse, durch welche die verschiedenen regelmäßigen Gestalten der Mineralkörper bestimmt werden, so ist es für meine gegebene Darstellung sehr vortheilhaft: daß auch der berühmte Physiker Hr. D. Ritter durch galvanisch-chemische Versuche dahin geleitet wurde, dieselbe Ansicht aufzustellen; und auf diese Weise, meine auf mineralogischem Wege aufgefundene Darstellung durch seine bekannt gemachten galvanisch-chemischen Beobachtungen zu unterstützen und zu bestätigen.

Auch über die Concordanz meiner Beobachtun=

gen über die natürlichen Verhältnisse der krystallisirten Mineralkörper, und meiner Erinnerungen gegen Hauy mit des Hrn. D. Weiß Beobachtungen und Erinnerungen in den Zusätzen zur Teutschen Uebersetzung des Hauyschen Werks sehe man die eigens hinten nach der Beilage von mir beigefügte Anmerkung.

Was die von mir aufgestellten Klassifikationsgrundsätze betrifft, so sind diese gleichsam nur Resultate der in diesen Beiträgen entwickelten chemischen und krystallognostischen naturgemäßen Verhältnisse.

Meine Bemerkungen zur mineralogischen Erdkunde wünsche ich, daß solche von erfahrenen unbefangenen Gebirgsforschern (welchen der Grundsatz lex naturalis suprema lex esto heilig ist) ohne Rücksicht auf irgend ein System geprüft werden mögen. Denn es ist mir wahrhaftig nicht darum zu thun, bloß etwas Neues oder Ungewöhnliches aufzustellen, oder irgend einem mineralogischen Schriftsteller geradezu zu widersprechen; sondern ich wollte bloß auf einige besondere Verhältnisse

aufmerksam machen, die ich Gelegenheit hatte, auf meinen Wanderungen zu beobachten.

Aus den Beobachtungen über den Kalkspath und Hauy wird man hoffentlich ersehen, daß ich nicht flüchtig zu Werke gehe, sondern den zu beobachtenden Gegenständen alle nur mögliche Aufmerksamkeit, Zeit und Geduld widme.

So wurde ich denn im Verlauf meiner Untersuchungen immer wieder genöthigt, neue Prüfungen des bisher Bestehenden vorzunehmen; und so erwuchs meine Arbeit, die anfangs nur einige Bogen stark werden sollte, bis zu einem mäßigen Bändchen. Daher ist dieses Werkchen zwar für die Besitzer der Batschischen Einleitung 1) als Nachtrag und Berichtigung anzusehen; für die, welche jene Einleitung aber auch nicht besitzen, behält es doch, wie ich hoffe, seinen besonderen Werth, indem es Anmerkungen und Berichtigungen 2) zur Hauyschen Krystallisationslehre so wie 3) zu den bisherigen Lehrbüchern der Mineralogie enthält; und glaubte ich in

dieser Hinsicht ihm auch den Titel: Beiträge zu einer allgemeinen Einleitung in das Studium der Mineralogie beilegen zu können.

Es ist dieses im naturhistorischen Fache meine erste Hauptarbeit, die ich öffentlich bekannt mache; wird solche günstig aufgenommen, und mit Billigkeit und Nachsicht beurtheilt: so wird dieses eine Aufmunterung für mich seyn, meine Kräfte noch weiter zu versuchen; übrigens wünsche ich eine strenge Prüfung meiner vorgetragenen Sätze, da es mir um die Wahrheit mehr als um die Behauptung meiner Ansichten, Meinungen oder Vermuthungen zu thun ist.

Ehe man aber das Ganze der vollen Aufmerksamkeit würdigt; so bitte ich, zuvor die hinten in der Beilage und der Anzeige einiger zu verbessernden Stellen angemerkten Sätze durchzulesen.

Für die Besitzer des Hauyschen Originalwerkes oder der Uebersetzung war es unnöthig, zur

Versinnlichung der Krystallisationsverhältnisse, besonders der Hauptkerngestalten und Hauptkrystallgestalten, besondere Kupfer beizufügen.

Dilettanten oder Anfänger in der Mineralogie aber finden in meiner Beschreibung einer kleinen Mineraliensammlung von 300 verschiedenen Mineralkörpern (die sowohl für sich allein, als in Begleitung des kleinen Mineralien-Kabinets im F. S. pr. Landes-Industrie-Comptoir käuflich zu haben ist) zwei Kupfertafeln beigefügt, welche nach dem Hauyschen Werke kopirt sind, und jene Verhältnisse durch Figuren versinnlichen.

Auch findet man in dieser Verlagshandlung eine Sammlung von 106 Stück Krystall-Modellen von Holz, nebst einer kurzen Beschreibung dieser Krystallgestalten zur anschaulichen Erläuterung der Grundgestalten, Hauptkerngestalten und Hauptkrystallgestalten der Mineralkörper, so wie auch der Verhältnisse, welche man unter Abstumpfungen, Zuschärfungen und Zuspitzungen begreift

für Anfänger im Studium der Mineralogie von mir entworfen, bereits fertig vorhanden.

Weimar d. 18. Junius
1805.

Der Verfasser.

Berichtigende

Anmerkungen und Zusätze

zum

Ersten Kapitel

über

die Grundstoffe.

Bemerkung zum §. 1. S. 1 u. 2.

Die festeren nach der Gährung, Fäulniß oder Verbrennung zurück bleibenden Theile zerlegter organischer Körper kann man im strengen Sinn nicht Grundstoffe nennen; am wenigsten als die wesentlichsten Grundstoffe ansehen. Es sind zum Theil bloß Luft- und feuerbeständigere Bestandtheile dieser Körper, die nicht einmal alle in dieser Verbindung vor der Zersetzung in Thier- oder Pflanzenkörpern vorhanden waren; sondern zum Theil bei der Gährung, der Fäulniß und der Verbrennung aus den einfachern Stoffen sich erst bildeten: wie solches in einigen der folgenden Zusätze entwickelt werden soll.

Also gehören die verflüchtigten in ihre Grundstoffe zersetzten Theile so gut zur Wesenheit der Thiere und Pflanzen, als die zurückgebliebenen.

Da nun die Chemiker, und nach deren Beispiel auch die Physiker und Naturhistoriker, nur diejenigen Stoffe, welche durch keine chemische Hülfsmittel weiter zerlegt werden können, chemisch einfache Grundstoffe nennen; so folgt daraus: daß keinesweges die Produkte und so genannten Rückstände bei der Zerlegung der Körper durch irgend eine Art der Gährung oder Verbrennung geradezu als Grundstoffe anzusehen sind. Denn diese Rückstände sind sehr oft noch zusammengesetzt, so wie die sich hierbei erzeugenden Gasarten und Körper festerer Art. Als chemisch einfache Grundstoffe, als Körper, welche bisher durch keine chemisch wirkende Hülfsmittel haben zerlegt werden können, sieht der Chemiker folgende Stoffe an, welche der Anzahl nach 46 sind, nämlich: Lichtstoff und Wärmestoff, diese sind für uns nicht wägbar; ferner wägbare Stoffe: Sauerstoff, Wasserstoff, Salpeterstoff, Kohlenstoff, Schwefel- und Phosphorstoff, sämmtliche metallische Stoffe, sämmtliche erdartige Stoffe, drei laugensalzige Stoffe und drei Mineralsäuren, nämlich Salzsäure, Flußsäure und Boraxsäure. Diese Stoffe nennt der Chemiker Grundstoffe, weil er alle übrige bis jetzt bekannte und zerlegbare Körper in zwei oder mehrere dieser Grundstoffe zerlegbar gefunden hat. In chemischer Hinsicht sind also alle Mineralkörper entweder als unzerlegbare oder zerlegbare zu betrachten. Der Chemiker beurtheilt zwar in Hinsicht seiner Hülfsmittel die unzerlegbaren Körper als absolut einfache Körper, wir werden aber bald sehen, daß weder der Physiker noch der Naturhistoriker und also auch nicht der Chemiker bei dieser früheren Ansicht der Dinge stehen bleiben können. Die neuern Physiker, Volta und Ritter, haben durch die Wirkungen der galvanischen Elektricität geleitet, tiefere Blicke in die natürlichen Verhältnisse der materiellen Stoffe gethan, und Winterl hat als Chemiker Verhältnisse entdeckt, welche durchaus die Schranken der Naturforschung erweitert ver-

langen. Wir stehen im Begriff, einen Schleier mehr von den natürlichen Geheimnissen abzuziehen; nichts destoweniger werden wir das höchste Geheimniß der Natur, ihre ursprünglich einfachsten Verhältnisse, und ihre höchsten einfachen Kräfte nur mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, ahnden, aber nicht sämmtlich erkennen, noch viel weniger sinnlich gewahr werden.

Bis jetzt beschränkte man sich in der Chemie alle Veränderungen der nicht organisirten, ja zum Theil auch der organisirten Körper aus den Eigenschaften und Wirkungen der vorhin angegebenen chemisch einfachen Grundstoffe herzuleiten; das bei gleichen Verhältnissen und Umständen sich stets gleich bleibende Verhalten derselben gegen einander drückt man durch chemische Verwandtschaften und Nichtverwandtschaften, so wie durch nähere und entferntere Verwandtschaften aus. Diese verschiedene chemische Verwandtschaften, welchen zur Folge die chemischen Grundstoffe (also auch zusammengesetzte Körper) sich mit einander chemisch verbinden; wodurch nicht selten ein anderer Stoff, oder auch eine Verbindung aus solchen, aus einer schon eingegangenen Vereinigung, durch die Einwirkung und den Beitritt eines dritten wieder chemisch abgeschieden wird, gründen sich auf unveränderliche Gesetze, nach welchen die Naturkräfte wirken; alle unorganische Grundstoffe und die aus diesen zusammengesetzte ebenfalls unorganische Körper wirken auf einander, und verändern einander zur Folge chemischer Verwandtschaften, zur Folge eben so vieler höhern Naturgesetze. Aber die höheren Grundursachen dieser Verwandtschaften, die höchsten einfachsten Verhältnisse, welche die Verwandtschaftsgesetze der chemisch einfachen Grundstoffe gegen einander bestimmen, sind uns zur Zeit noch verborgen, weil wir bloß die näherliegenden Bestandtheile der unorganischen Körper, nicht aber die entfernteren subtileren Be-

standtheile derselben und deren Verwandtschaften, das unveränderliche Verhalten derselben zu einander, kennen.

Sollten wir auch in der Folge diese kennen lernen, so würden wir doch die höchste Grundursache alles Wirkens und aller Veränderungen der unorganischen Körper deshalb noch nicht einsehen, so lange wir nicht die höchsten einfachsten Urkräfte der Natur nicht sämmtlich mit unbezweifelter Gewißheit erkennen. Sollten wir aber auch auf dem Wege unseres Forschens nach den Gesammtverhältnissen der materiellen Dinge nie mit unbezweifelter Gewißheit bis zu dieser höchsten Erkenntniß gelangen: so würde doch unsere Einsicht um vieles deutlicher seyn, wenn unsere Erkenntniß einen höheren Standpunkt erreichen könnte; und diesen Standpunkt höherer Beurtheilung werden wir erreicht haben, so bald wir die noch einfachern, subtileren Stoffe und deren Kräfte kennen gelernt haben, aus welchen unsere gegenwärtigen chemischen Grundstoffe bestehen. Denn daß zeither viele bei chemischen Operationen eintretende Erscheinungen, ja das Wie so mancher chemischen Wirkungen sehr unvollständig oder gar nicht erklärt werden können, davon wird man sich überzeugen, wenn man chemische Lehrbücher mit Aufmerksamkeit und eigenem Nachdenken, mit reger Wißbegierde und ohne Vorurtheil durchließt.

Des berühmten Lavoisier Entdeckungen erhoben uns in Rücksicht der richtigen Beurtheilung der bis jetzt und bis zu einer gewissen Gränze zerlegbaren Körper auf einen höhern Standpunkt. Auf dieser Stufe waren nun die Naturforscher, insbesondere aber die Chemiker stehen geblieben; weil sich vieles besser, genügender und den natürlichen Verhältnissen gemäßer erklären ließ, als vor Lavoisiers Entdeckungen der näheren Bestandtheile der Luft und des Wassers. Volta's und Ritter's Entdeckungen der

galvanisch-elektrischen (der physisch-chemischen) Kräfte und Wirkungen der Körper überhaupt, also auch insbesondere der Mineralkörper, versprechen uns einen noch höhern Standpunkt der Beurtheilung, sie versprechen uns die Erkenntniß der noch einfachern subtileren Stoffe, aus welchen selbst die chemischen Grundstoffe noch zusammen gesetzt sind.

Wenn also auch der Chemiker bei seinen Operationen bei der Zerlegbarkeit der Körper bis in ihre (nähere) chemische Grundstoffe stehen zu bleiben gezwungen ist: so bereitet ihm doch der Physiker einen tiefern Blick in die natürlichen Verhältnisse dieser einfachen Grundstoffe; er läßt ihn mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, welche subtilere Materien als entferntere Bestandtheile der chemischen Grundstoffe bei chemischen Operationen sich vorzüglich wirksam zeigen, alle Thätigkeit einleiten, und welche entferntere (dem Chemiker unbekannt gewesene) Verhältnisse die chemischen Verwandtschaftsgesetze bestimmen. Der Chemiker wird durch die (in Hinsicht chemischer Erfahrungen zur Zeit noch hypothetische, in der That aber durch physische Thatsachen begründete) Annahme der noch anderweitigen Zusammensetzung seiner chemischen Grundstoffe eine deutlichere Vorstellung von chemischer Auflösung und chemischer Verbindung sich zu machen im Stande seyn, als zeither geschehen konnte.

Denn so lange der Chemiker seine Grundstoffe wirklich für einfach hält, und durch galvanisch elektrische Wirkungen sowohl als durch andere Erfahrungssätze von den Grundstoffe erzeugenden Wirkungen des organisch chemischen Lebensprocesses der Thiere und Pflanzen belehrt, nicht mit Wahrscheinlichkeit annimmt, seine Grundstoffe seyen aus noch andern subtilern Stoffen zusammengesetzt und diese durch höhere Naturkräfte gebildet: so kann er auch nur eine

dunkle Vorstellung von den Wirkungen und Veränderungen seiner Grundstoffe, so wie der unorganischen Körper überhaupt haben; die höhern Grundursachen, welche die Auflösungen, Abscheidungen und die chemischen Verbindungen seiner Grundstoffe bewirken, bleiben ihm unbekannt.

Licht- und Wärmestoff hat der Chemiker in seinen Wirkungskreis gezogen, weil Licht und Wärme seine übrigen Grundstoffe modificiren; weil Licht und Wärme unter seinen Händen sich erzeugen oder auch sich entbinden; in den meisten Fällen erklärt er: seine übrigen chemisch einfachen Grundstoffe hielten Licht- und Wärmestoff gebunden; also sind doch die übrigen Grundstoffe schon keine einfache Stoffe mehr.

Die elektrische Materie hat der Chemiker zeither ganz aus dem Spiele chemischer Operationen gelassen. Seit Volta's und Ritter's Beobachtungen wissen wir nun aber, daß diese Materie gleich dem Lichte die wichtigsten Rollen beim Aufeinanderwirken der chemischen Grundstoffe spielt; daß wahrscheinlich keine Auflösung und überhaupt keine chemische Einwirkung dieser Stoffe auf einander statt finden würde, wenn nicht Licht, Wärme und elektrischer Stoff als subtilere Bestandtheile der chemischen Grundstoffe das Aufeinanderwirken derselben möglich machten.

Licht, Wärme, elektrische und magnetische Materien können nicht wohl in einerlei Kathegorie mit den übrigen chemischen Grundstoffen gesetzt werden, sie sind subtilere — aber deswegen noch nicht absolut einfache Stoffe — sie sind höhere Potenzen, welche, um hier beim Mineralreich stehen zu bleiben, die unorganischen Körper, also auch die chemischen Grundstoffe gegen einander in Thätigkeit setzen.

Ich will nun zu den Vorstellungen übergehen, welche die Chemiker von Mengung und Mischung ihrer chemisch einfachen Grundstoffe sich zeither gemacht haben.

Eine Mischung in der chemischen Bedeutung des Wortes wird bestimmt, als eine innige Vereinigung zweier oder mehrerer verschiedener Materien mit einander, so: daß aus ihnen eine neue Materie entsteht; zur Folge chemischer Verwandtschaft sollen die chemisch verschiedenen Körper einander ins Innere bringen, und einer des andern Materie verändern. Der Chemiker stellt also den Grundsatz auf: zwei verschiedene chemisch einfache Grundstoffe, die sich innig, d. i. zur Folge physisch-chemischer Kräfte, mit einander verbinden, durchdringen einander und verändern einer des andern Materie. Der Chemiker will also damit sagen: es giebt in der aus zwei (dasselbe gilt auch von mehrfachen Verbindungen) verschiedenen Grundstoffen chemisch vereinigten Verbindung — in einer chemischen Mischung auch kein kleinster durch unsere Sinne wahrzunehmender Punkt, wo ein kleinstes Theilchen der Materie des einen Grundstoffs unverändert neben einem kleinsten Theilchen der Materie des andern Grundstoffs, als ebenfalls unverändert anzutreffen wäre.

Eine Mengung nennt man aber ein bloßes Nebeneinanderseyn zweier oder mehrerer verschiedenen Materien, in größeren noch zu unterscheidenden, oder auch in kleinsten selbst durch das bewaffnete Auge nicht mehr zu unterscheidenden Theilchen, doch so daß jedes Stückchen oder kleinere Theilchen der verschiedenen Materien unverändert geblieben ist; der Zusammenhalt, so wie die Gleichförmigkeit der Vertheilung kann übrigens dabei verschieden seyn.

Was also die Mischung von der Mengung unterschei-

det, ist vorzüglich die Veränderung des einen Stoffs durch den andern; das Wie blieb zeither unerklärbar. Denn es ist doch nur eine bloße Beschreibung oder Worterklärung, wenn man sagt: die besondern Verhältnisse der Grundmischungen zweier chemisch verbundener Grundstoffe haben sich wechselseitig verändert, es ist eine neue anders modificirte Grundmischung, es ist ein neuer Körper entstanden; welcher andere Eigenschaften und andere Verhältnisse zeigt, als jeder Grundstoff vor der Vermischung zeigte. Der Chemiker giebt zu, daß bei einer chemischen Mischung die Stoffe einander durchdringen, und einander, selbst ihren Eigenschaften nach, verändern; aber wie ersteres auf eine andere als bloß atomistische Art, und wie letzteres bei der Einfachheit seiner chemischen Grundstoffe möglich sey, blieb zur Zeit ein chemisches Räthsel, denn das bloße Nebeneinanderseyn in noch so unendlich kleinen Theilchen, die aber einander, der Materie nach, nicht verändern, bildet ja ein bloßes mechanisches Gemenge; und auf welche Art oder durch welche Kräfte die Materien der chemischen Grundstoffe einander verändern, dies vermochte der Chemiker nicht zu erklären. Dem Physiker war es vorbehalten, durch die Kraft und Wirkung der galvanischen Elektricität uns zu zeigen, durch welche beiwohnenden subtilern Stoffe und deren Kräfte die chemischen Grundstoffe auf einander wirken, in einander eindringen und einander, selbst ihren physischen und chemischen Eigenschaften nach, verändern. Der berühmte Physiker Ritter sagt, aus Erfahrungen belehrt: „Chemie und Galvanismus sind völlig einerlei, und was „man seit einiger Zeit mit dem letzten Namen belegte, war „nichts als dieser oder jener chemische Prozeß." Es scheint also, daß die Austauschung des verschiedentlich modificirten elektrischen Stoffs — (als eines wesentlichen Bestandtheils der chemischen Grundstoffe) — die materielle Veränderungen der Grundmischung dieser Stoffe und der aus ihnen zu-

sammengesetzten Körper bewirke; der elektrische Stoff ist mithin eine höhere Potenz, durch dessen Einwirkung die chemischen Grundstoffe sich einander verändern. Die bis jetzt beobachteten hervorgebrachten Veränderungen der Körper auf einander vermittelst der galvanischen Elektricität scheinen sich nach Ritter's eigenen Worten jedoch nur auf Erzeugung, Verbindungen und Ausscheidung einiger Stoffe (nämlich des Sauerstoffs und Wasserstoffs) zu beschränken. In der That bestehen auch die allermeisten chemischen Wirkungen, sowohl der Natur als der Kunst in diesen Verrichtungen, von welchen wir also nunmehr die Hauptgrundkraft, die Haupttriebfeder erkennen. Aber es giebt auch — wenigstens glaubte man es zeither — innige und chemische Verbindungen von Grundstoffen, woran Sauerstoff und Wasserstoff keinen Antheil zu haben scheinen; es fragt sich daher, welche Kraft bewirkt diese chemische Verbindungen? Z. B. chemische Verbindungen von verschiedenen reinen erdigen Grundstoffen, reinen metallischen Grundstoffen, und reinen verbrennlichen Grundstoffen mit reinen metallischen. Die elektrisch galvanischen Erfahrungen reichen noch nicht so weit, um dieses zu erklären. Ich sehe mit Sehnsucht der Erscheinung des Ritterschen Hauptwerkes über die Elektricität der Körper entgegen, um mich über diesen Gegenstand zu belehren. Inzwischen theile ich meine Vermuthungen über die innige und chemische Durchdringung der chemischen Grundstoffe, und deren wechselseitige Veränderung ihrer Materien bei chemischen Mischungen als eine hypothetische Ansicht mit, mit der Erklärung, daß ich solche gern gegen eine bessere und gegründetere vertausche. Licht-, Wärme- und elektrischer Stoff, als subtilere Bestandtheile der Körper, scheinen die Haupttriebfedern zu seyn, welche die chemische Verbindungen der Grundstoffe und die dabei vorgehenden Veränderungen zuerst einleiten, bewirken und vollenden helfen. Sind nun, wofür so Vieles spricht, die

chemischen Grundstoffe keine absolut einfache Stoffe, so scheint die chemische Durchdringung und Veränderung der Materie derselben ganz ungezwungen und natürlich so erklärt werden zu können. Die frei wirkenden oder zuerst erregbaren und in Thätigkeit zu setzenden mehr erwähnten subtilern Bestandtheile der Körper bewirken als höhere Potenzen die Zerlegung der chemischen Grundstoffe in ihre entferntern Bestandtheile (in ihre Elementarstoffe) und diese verbinden sich, so wie die zuerst thätigen Stoffe Licht-Wärme- und elektrischer Stoff selbst, ihren eigenen Verwandtschaftsgesetzen folgend zu einer ganz neuen mehr oder weniger veränderten Grundmischung; je nachdem bei den auf einander wirkenden Körpern die Elementarstoffe selbst verschieden sind. Auf diese Art läßt sich wenigstens eine chemische Durchdringung, eine innige Verschmelzung und zugleich die davon herrührende Veränderung der Materien selbst zu ganz neuen und mehr oder weniger auffallend verschiedenen Körpern einsehen.

Aber es scheinen in der freien Natur so gut wie in den Werkstätten des Chemikers Verbindungen von Grundstoffen vorzukommen, welche keine bloße mechanische Gemenge, aber auch keine so ganz innige Gemische sind. Mehrere Chemiker haben solche Verbindungen Lösungen genannt — gleichsam gleichförmige Verdünnungen oder Ausdehnungen zu Folge einer chemisch wirkenden Kraft — und zwar, wie es scheint, der Wärme oder des Wärmestoffs, wobei zwar eine gleichförmige Vermengung aber keine wechselseitige Veränderung der Materien statt findet, solche Lösungen können sowohl feucht oder netzend flüssig, als trocken oder hitzig flüssige seyn. Beispiele von ersteren sind Lösungen des Zukkers, des Gummi's, der Salze im Wasser, Beispiele der zweiten Art sind Lösungen mehrerer durch Schmelzung innig vermengter, aber doch nicht innig vermischter Metalle.

Solche Lösungen sind gleichförmig ausgedehnt, gleichförmig flüssig, gleichförmig erwärmt und die gelösten Stoffe gleichförmig vertheilt, aber es scheint keine Zersetzung in ihre entferntere Bestandtheile, keine wechselseitige Austauschung ihrer Elementarstoffe und eine Veränderung ihrer Eigenschaften und Wirkungen auf andere Stoffe vorgegangen zu seyn, wie dies der Fall bei wirklichen Auflösungen und chemischen Mischungen ist. Lösungen unterscheiden sich aber von bloßen Mengungen dadurch, daß die bloß mit einer Flüssigkeit gemengten, nicht flüssigen Stoffe oder auch zwei flüssige bloß gemengte Stoffe nach und nach bei längerer Ruhe sich wieder trennen und absondern. Inzwischen ist es gar nicht leicht in einzelnen Fällen, zu entscheiden, welche Art der Verbindung unter manchen Stoffen wirklich Statt findet, sowohl bei natürlichen als künstlich bewirkten Verbindungen.

Wenn wir nun die Bestimmung der Chemiker von einer Mischung als einer Durchdringung und Veränderung der Materien erwägen, so scheint daraus offenbar ein Widerspruch hervorzugehen; wenn der analysirende (die Mineralkörper zerlegende) Chemiker sagt: die erhaltenen und dargestellten Bestandtheile seyen Educte, d. i., sie seyen unverändert, auch der dargestellten Verbindung nach, in dem zerlegten Körper vorhanden gewesen; denn bei der Mischung wurden ja die Materien oder die Verhältnisse der Grundmischung der einzelnen Stoffe verändert. Nach meiner Vorstellung von der Art und Weise der Durchdringung und Veränderung der chemischen Grundstoffe in einer Mischung — als einer wechselseitigen Zersetzung bis in ihre entfernteren (Elementar-) Stoffe, und einer neuen ganz anders modificirten Verbindung derselben zu einem neuen mehr oder weniger veränderten Ganzen, kann um so weniger zugegeben werden, daß die durch die chemische Zerlegung dargestellten Grundstoffe (also die dargestellten Elementar-

stoffverbindungen), als solche in der Mischung vorhanden waren; diese einzeln dargestellten Grundstoffe waren bloß ihren entfernteren Bestandtheilen nach, der Summe ihrer Elementarstoffe nach, in der Mischung enthalten. Wenn nun gleich der Chemiker nicht behaupten kann, daß er Educte im strengen Sinn durch seine Zerlegung dargestellt habe, so kann man ihm doch auch nicht zur Last legen und beschuldigen, daß er Produkte, d. i., Körper oder Stoffe dargestellt habe, die nur zum Theil ihren entfernteren Stoffen nach, im zerlegten Körper vorhanden gewesen seyen, zum Theil aber aus den entfernteren Bestandtheilen der chemischen Hülfsmittel, der Säuren, der Kalien und des Wassers bestünden, die er anwandte, um die chemische Verbindung der entferntern Bestandtheile des zerlegten Körpers nach und nach aufzuheben. Produkte im eigentlichen und strengen Sinn würde der Chemiker liefern, wenn die dargestellten Bestandtheile zum Theil aus Stoffen bestünden, die überhaupt nicht in der zerlegten Mischung enthalten waren; dies ist allerdings öfters, besonders mit dem Sauerstoff, der Fall; allein der Kunsterfahrne geprüfte Chemiker läßt sich dadurch nicht täuschen, er zieht solche Stoffe von der erhaltenen Summe ab, und bringt sie bei Darstellung des reinen Resultates nicht in Rechnung. Wenn der Chemiker also in der That auch nicht die einzeln entfernteren oder subtileren Grundbestandtheile einer chemischen Verbindung darstellt, sondern nur gleichsam unter seinen Händen entstandene Gemische aus jenen entfernteren Bestandtheilen, so sind seine Resultate doch ganz richtig als mehrfach verbundene Educte, aber nicht als falsche Produkte zu beurtheilen. Die chemische Analyse bleibt demungeachtet ein sehr brauchbarer ja unentbehrlicher komparativer Maaßstab für den Mineralogen. Nachdem nun der Leser weiß, was er unter chemischen Grundstoffen, und deren Mischung und Mengung, so wie unter Auflösung

und Lösung zu verstehen hat; so will ich hier nur noch im Voraus bemerken, daß Mineralkörper der Verbindung ihrer Bestandtheile nach theils Gemenge theils Gemische an verschiedenen Punkten ihrer Masse, aber auch theils durchaus das Eine, theils das Andere seyn können, und daß selbst der beste Chemiker über die Art der Verbindung nicht immer zuverlässig zu entscheiden vermag.

Anmerkung zu Seite 13.

Erstickende Luft, Stickgas, verdient natürlich jede Luftart genannt zu werden, in welcher Thiere nicht athmen, und brennbare Körper, wenn sie erhitzt werden, sich nicht entzünden können; sondern Thiere ersticken und wirklich brennende oder glimmende Körper verlöschen. Die Stoffe, aus welchen eine solche Gasart besteht, kann und muß also auch erstickender Stoff — Stickstoff genannt werden.

Da es nun wahrhaft nur einen einzigen, in chemischer Hinsicht, relativ für uns einfachen Stoff in der Natur giebt, welcher im gasförmigen Zustande das Athmen der Thiere, und das Brennen der dazu fähigen Körper begünstigt: so sind alle übrige Stoffe und deren Gase erstickend. Die Benennung Stickstoff und Stickstoffgas ist mithin zu allgemein und kömmt mehrern Stoffen und Gasen zu.

Man hat daher in neuern Zeiten den Grundstoff der Salpetersäure — den man sonst die Benennung Stickstoff beilegte — passender und bezeichnender Salpeterstoff, und die Gasart welche aus ihm besteht, Salpeterstoff-

gas genannt. Dieses zweckmäßigern Ausdrucks werde ich mich also auch künftig stets bedienen.

Erster Zusatz

zu Seite 14, die Säuren betreffend.

Die am angezeigten Orte angeführten Säuren, welche sich als Bestandtheile bei den Körpern des Thier- und Pflanzenreichs finden, gehen den Mineralogen eben so wenig an, als die Thiere und Pflanzen selbst: so lange als die Periode ihres Lebens dauert, so lange die Wirkungen des Lebensprozesses, die Ernährung, das Wachsthum, die Fortpflanzung, die Beibehaltung und Erneuerung des eigenthümlichen Mischungsverhältnisses ihrer flüssigen und festen Theile dauern. Werden aber Thiere oder Pflanzen nach einem natürlichen oder gewaltsamen Tode, oder auch nur in und durch die Pflanzen erzeugte Körper z. B. Harze, Saamen rc. in den Meeresgrund versenkt, und mit Erd- und Steinschichten bedeckt (wie dies vor Jahrtausenden geschehen ist); oder auch nur unter Wasser versenkt, es sey entweder ebenfalls im Meere, oder auch nur in Flüssen, Seen, Teichen oder Sümpfen (wie es noch heut zu Tage auf unserm Erdball zum öftern der Fall ist); wo solche dann ebenfalls auch mit Schlamm und Sand überschüttet werden: so erleiden sie dadurch chemische Einwirkung fremder Stoffe, denen nunmehr kein Organismus, keine Lebenskraft modificirend entgegen wirkt, nach und nach, und nur allmälig, daher auch oft mit Beibehaltung ihrer äußern Gestalt und zum Theil ihres innern Gefüges, eine mehr oder weniger vollständige Auflösung und Zersetzung ihrer eigenthümlichen Bestandtheile: so daß die Grundstoffe dieser Körper, theils

unter sich, theils durch Beimischung fremder Stoffe — in größerm oder geringerm Verhältniß ein ganz von ihrer vorherigen Verbindung abweichendes und verschiedenes Mischungsverhältniß annehmen; und die Körper selbst dadurch gleichsam umgeschaffen werden. Zu Beispielen dienen die zu einer Art von Hornstein, Achat und Opal umgeschaffenen sogenannten versteinerten Hölzer; die zu Steinkohle und Braunkohle umgeschaffene Hölzer; die bloß bituminisirten Hölzer; die zu Pechtorf umgeschaffenen Sumpfpflanzen; die zu Pechkohle umgeschaffenen fleischigen und fettigen Theile der Fische im bituminösen Mergelschiefer, die in eine eigene fettig talkige Masse umgeschaffenen muskulösen thierischen Theile 2c. Alle diese Körper treten durch eine solche Umschaffung aus den organischen Reichen in das unorganische Reich der Mineralien über; und steht die Untersuchung und Beurtheilung ihrer nunmehrigen Eigenschaften und äußeren Verhältnisse dem Mineralogen zu.

Hieher sind demnach auch die auf eben angezeigte Art mehr oder weniger umgeänderten harzigen Pflanzentheile — die Erdharze zu zählen; als das Erdöl, das Erdpech, der Bernstein, der Honigstein.

Letzterer, der Honigstein ist ein honiggelber Körper, welcher vollkommen krystallisirt oder doch krystalinisch derb zwischen den Schichten der Braunkohlen — vorzüglich zu Artern in Thüringen — gefunden worden ist. Nach Klaproth besteht er nebst 38 Pc. sogenannten Krystallenwasser aus 46 Theilen einer eignen Säure, die man zur Zeit noch Honigsteinsäure nennt, und die in dem Fossil mit 16 Theilen Thonerde verbunden seyn soll. *) Diese Säure ist so wie alle Pflan-

*) Vauquelin fand aber auch nebst der Thonerde noch Kiesel- und Kalkerde, so wie auch schon Klaproth eine Spur

zensäuren aus Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt, kömmt aber, ob sie gleich im Feuer wie alle Pflanzensäuren leicht zerstörbar ist, in ihrem Verhalten und ihren Eigenschaften mit keiner der jetzt bekannten Pflanzensäuren überein. Ihre Abstammung aus dem Pflanzenreiche verbürgt aber ihre säurungsfähige, aus Wasserstoff und Kohlenstoff bestehende Grundmischung in einem eigenthümlichen Verhältnisse, womit sich erst in der Folge der Sauerstoff bis zum Grade der Säuerung verbunden hat. Daß der Honigstein sich in flüssigem Zustande befunden haben müsse, beweist vorzüglich die krystallinische Bildung des Fossils, also eine vollkommnere regelmäßige Fügung der kleinsten Theilchen neben und über einander. Gab also ein Pflanzenharz einen Theil der Hauptbestandtheile zur Honigsteinsäure her, nämlich einen Körper der vorzüglich aus Wasserstoff und Kohlenstoff in einem bestimmten eigenthümlichen Verhältnisse gemischt, und als solcher von einer Gattung der Bäume erzeugt und abgesetzt worden war, so erlitt dieses Harz in der Folge im Wasser und unter der Erde durch Einwirkung fremder Stoffe eine ganz verschiedene Mischung, wodurch nicht nur das ursprüngliche Verhältniß des Wasserstoffs zum Kohlenstoff abgeändert wurde, sondern auch noch Sauerstoff in einem bestimmten Verhältnisse hinzutrat, so daß dadurch eine eigene Säure sich bildete. Das ehemalige Harz wurde nun in diesem neuen Zustande auflöslich, löste sich auf und verband sich alsdann mit der aus der Flüssigkeit sich ausscheidenden Thonerde, und bildete auf diese Art einen ganz neuen Kör-
per

von Kieselerde fand. Wiederholte Versuche müssen zeigen, ob diese Erden wirklich chemisch mit der Honigsteinsäure verbunden sind, wogegen mir noch einiger Zweifel übrig bleibt.

per den Honigstein; der nun mit allem Fug und Recht zum Mineralreich gehört.

Der Bernstein ist ebenfalls ein (harziger) Körper, der aus dem Pflanzenreiche abstammt; wie sein Vorkommen, und sowohl seine wesentliche als seine Nebenverhältnisse zeigen, z. B. daß er öfters Ameisen und kleine Fliegen umschließt. Dieses Harz hat aber vor und nach seiner Verschüttung unter die Erdoberfläche durch Einwirkung fremder Stoffe solche Umänderungen seiner ursprünglichen Bestandtheile erlitten, daß es von allen Harzen wie solche die Pflanzen ausschwitzen, und wie solche auf der Erdoberfläche in den Wäldern aller Welttheile gefunden werden, an Härte, Dichtigkeit, Glanz, Bruch rc. schon dem Aeussern nach sich merklich unterscheidet. Durch Destillation wird aus ihm eine Säure erhalten, die man Bernsteinsäure nennt, die aber nicht vor der Destillation selbst schon vorhanden war, mithin nicht als Educt (als unverändert ausgeschiedene Mischung) zu betrachten ist; sondern erst während der Destillation durch Erhöhung des Wärmegrades aus den Grundstoffen des Bernsteins sich bildete, mithin als ein Produkt (als eine erst entstandene Mischung) erhalten wird.

Der Bernstein hat also noch in der Natur keine solche Ummischung erlitten, oder so viel Sauerstoff aufgenommen, daß eine schon gebildete Säure in ihm enthalten wäre, ob er gleich unter gewissen Umständen einer solchen Ummischung fähig gewesen seyn würde.

Anmerkung zu diesem Zusatze.

Für, in der Chemie, Unkundige finde ich für nöthig, noch Einiges über die Ummischung der ursprünglichen Pflanzen und Thierkörper hier anzuführen.

Alle todte Thier- und Pflanzenkörper sind unter gewissen Umständen — bei bestimmten Wärmegraden und hinlänglicher Feuchtigkeit, welche sie entweder selbst enthalten, oder welche erst von außen hinzu tritt, — einer Zersetzung in ihre Grundstoffe: einem chemischen Prozeß, den man im gemeinen Leben die Gährung nennt: unterworfen. Am schnellsten geschieht dieses, wenn die atmosphärische Luft freien Zutritt hat; ein geringerer Grad und gleichsam nur eine anfangende Gährung kann auch ohne die letzte Bedingung Statt finden, weil jede Flüssigkeit in ihren kleinsten Zwischenräumen Luft und in dieser Sauerstoff, oder Wasser, welches Sauerstoff als Bestandtheil enthält, umschließt, so wie ohne dies jeder organische Körper (besonders die Pflanzen) Luft eingeschlossen enthalten. Jede Gährung ist ein Oxydationsprozeß und wird dabei von den verschiedenen oxydirbaren Stoffen der Thiere und Pflanzenkörper Sauerstoff angezogen. Man sehe hierüber die Anmerkung des 8ten Zusatzes.

So bald ein organischer Körper todt ist, d. h., so bald er durch seinen organisch-chemischen Lebensprozeß seine Säfte nicht mehr in einem gewissen, jedem Körper eigenthümlichen Mischungsverhältnisse erhält: so entmischen sich diese Säfte, theils durch eine wechselseitige Einwirkung ihrer Grundstoffe, vorzüglich des Sauerstoffs, theils durch Anziehung des letztern aus der atmosphärischen Luft. Einige Grundstoffe werden frei und entweichen; andere ver-

binden sich unter einander zu neuen Mischungen, zu neuen Körpern. Man unterscheidet, sowohl in chemischer als in ökonomisch technologischer Hinsicht, vorzüglich drei Grade oder Stufen der Gährung: 1) die geistige, 2) die saure, 3) die faulige Gährung, weil erstere vorzüglich Weingeist, die zweite vorzüglich Essig, die dritte übelriechende Stoffe liefert. Die beiden letztern scheinen von dem gewöhnlichen Oxydationsprozeß — welcher im 8ten Zusatze angegeben ist, wenig oder gar nicht verschieden zu seyn, vorzüglich die saure Gährung. — Durch die faulige Gährung, welche in ihren Wirkungen der Oxydation auf trocknem Wege näher kommt, wird alles Flüchtige abgeschieden und nur feste Theile bleiben zurück, meistens Erden, und Kalien; zuweilen etwas Eisen und Braunsteinoxyd und mehr oder weniger oxydirter Kohlenstoff; welcher nebst den metallischen Oxyden diese Erden schwarz oder schwärzlich färbt. Allein die geistige Gährung scheint sich von dem gewöhnlichen Oxydationsprozeß vorzüglich darin zu unterscheiden: daß nur die Grundstoffe der flüssigen und festen Theile der organischen Körper selbst, vorzüglich erstere, unter sich auf einander wirken — ohne Hinzukommen eines äußeren oder fremden Stoffs. Der Sauerstoff bleibt zwar auch hier der wirksamste Stoff, nur mit dem Unterschiede: daß wenig oder gar keiner von außen angezogen wird, sondern nur die Portion desselben, welche in den Körpern selbst enthalten ist, wirksam sich zeigt. — Auch hierbei werden flüchtige Gasarten ausgeschieden und andere Stoffe verdichten sich zu festen Körpern, und fallen zu Boden, z. B. in einigen Fällen Weinstein, Erden. Unterbricht man daher diese Gährung nicht zu rechter Zeit durch Abkühlung und Abhaltung der äußeren Luft, so geht der erste geistige Grad in den 2ten Grad oder in die saure Gährung über. — Wenn aber organische Körper selbst, oder auch Flüssigkeiten dersel-

ben, schnell in die saure Gährung übergehen, und in manchen Fällen gleichsam die geistige Gährung überspringen, sich derselben kaum fähig zeigen: so liegt der Grund theils in dem eigenthümlichen Mischungsverhältnisse der ursprünglichen Bestandtheile, so daß im Verhältniß zum Wasserstoff und Kohlenstoff viel Sauerstoff in der ursprünglichen Mischung eines organischen Körpers selbst enthalten ist; oder bei künstlichen Mischungen, durch zu große Verdünnung mit Wasser; und in beiden Fällen bedarf die saure Gährung des Zutritts der äußern Luft nicht einmal, wird aber durch Wärme befördert. Oder der Grund liegt, beim freien Zutritt der Luft, in einem zu hohen Wärmegrade, wodurch die säurungsfähigen Stoffe um so eher fähig gemacht werden, den Sauerstoff aus der sie umgebenden äußeren Luft mit sich zu verbinden.

Die geistige Gährung geht als solche den Mineralogen nichts an, doch glaubte ich den charakteristischen Unterscheidungsgrund derselben angeben zu müssen. *) Die saure und

*) Ja die unorganischen (die Mineral-) Körper charakterisiren sich eben dadurch, daß jeder für sich, ohne Einwirkung eines äußeren Stoffs nie und nie einer Gährung — gleichsam einer Zersetzung und Ummischung durch sich selbst, sich fähig zeigt. Diese Zersetzung und Ummischung durch bloßes Aufeinanderwirken der in einem Körper befindlichen Stoffe; diese Oxydation durch den Sauerstoff der in den Körpern selbst enthalten ist — ohne vorzügliche Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft — also diese Oxydation eines Körpers durch seinen eignen Sauerstoff — wie bei der geistigen Gährung — findet doch auch bei dem Verkohlungsprozeß der organischen Körper in verschlossenen Gefäßen Statt, wo der Zutritt des Sauerstoffs der äußeren Luft vermittelst des pnevmatischen Apparats verhindert wird. Der Unterschied ist hier bloß, daß ein künstlicher höherer Hitzgrad angewendet wird, da bei der gewöhnlichen Gährung die organischen Körper sich selbst erhitzen, und man nur die

faulige Gährung arbeitet aber gleichsam den Mineralogen in die Hände, bereitet die organischen Körper, die als solche ihn nichts angehen, vor, Ummischungen zu erleiden, wodurch sie aus den organischen Reichen ins Mineralreich übertreten. Dieser Uebertritt geschieht nun vorzüglich durch den Zutritt, die Einwirkung und Verbindung äußerer fremder Stoffe und Körper zu den ursprünglich organischen Körpern und ihren Stoffen. Dieser Zutritt und die Beimischung fremder Stoffe (nicht des Sauerstoffs allein — denn dieser bewirkt ja die Zersetzung), sondern auch des Wasserstoffs, des Salpeterstoffs ꝛc. und wirklicher Säuren — als Fäulnißwidriger Mittel, modificiren die saure Gährung, und setzen der fauligen Gährung Gränzen: so daß solche nunmehr ganz umgemischte ursprüngliche organische Körper sehr oft ihre ursprüngliche äußere Gestalt und zum Theil ihre innere Textur beibehalten haben. Man sehe die gleich zu Anfang angeführten Beispiele. So sind die in Torfmooren gefundene thierische Körper wahre natürliche Mumien; wie in R. Jameson's mineralogischen Reisen, übersetzt von Meuder, Leipzig 1802. S. 169. Beispiele angeführt sind. Als man zu Axholm in Lincolnshire Torf stach, wurde der Körper einer Frauensperson ziemlich frisch gefunden; ihr Haar war unverändert, ihre Nägel waren abgerundet — als Beweis kultivirter Sitten — und ihre Haut war gegerbt, weich und biegsam; sie hatte antike Sandalen an ihren Füßen, die es wahrscheinlich machen, daß sie aus dem Zeitalter war, wo die Römer in diesem Lande sich festgesetzt hatten. Desgleichen wurde im Bareler Torfmoore bei Hatten 1784 zwei und ein halben Fuß tief unter der Dammerde der Körper eines Mäd-

sie umgebende atmosphärische Luft so warm zu erhalten braucht, daß diese den gährenden oder gähren sollenden Körpern ihre entbundene Wärme nicht raubt.

chens ausgegraben; er war einer Mumie ähnlich, die Haut weich und biegsam, und Niemand wußte sich in der Gegend zu erinnern, daß ein Mädchen vermißt worden wäre.

Zweiter Zusatz
zu Seite 14.

Zu den drei von Batsch angeführten Metallen, die einer vollkommenen Säurung fähig sind, gehört nunmehr unbezweifelt noch ein viertes Metall, welches Chrom (Chromium) genannt worden ist; nach einem Griechischen Worte, welches Farbe bedeutet; in dem es im oxydirten Zustande grün erscheint, und andern Körpern beigemischt solche grün färbt, z. B. den Schmaragd und Schmaragdit; im Zustande einer Säure aber eine rothe ins pomeranzenfarbige spielende Farbe annimmt, und manche Körper, mit welchen es sich in diesem Zustande verbindet, auch roth färbt; z. B. das rothe Bleierz und den Spinel; dagegen das chromsaure Eisen doch nur schwärzlichbraun sich zeigt. Ohne Zweifel wird sich dieses Metall in der Folge bei noch mehreren Mineralkörpern als Oxyd oder als Säure auffinden lassen; so wie es auch seit kurzem von Gehlen im blättrigen und gemeinen grünen Talk, im fetten Nephrit, in manchen Serpentin, in der grünen Walkerde von Roßwein, im gemeinen Stralstein, im lauchgrünen gemeinen Asbest; und von Schrader im Titaneisen und von Gahn im Titanit gefunden worden ist, und bestimmte Anzeigen vorhanden sind, daß es auch in Chrysolith und Olivin, so wie im Pyrop steckt. Ob das Chrommetall zur Zeit im gediegenen Zustande in der Natur gefunden worden ist, ist mir mit Zuverlässigkeit nicht bewußt; da mir noch keine chemische Untersuchung darüber bekannt ist. Unter den Namen Nadelerz besitzt Hr. Bergrath Werner ein metallisches Fossil, welches stänglich krystallisirt, nadelförmig

spitzig zuläuft, und in Quarz eingewachsen ist; welches derselbe für gediegen Chrom hält; die Farbe ist weißgrau, etwas ins röthlichgelbe spielend; da das Metallkorn, welches Vauquelin und Klaproth durch Schmelzung des Chromkalkes erhielten, dieselbe Farbe und Krystallisation zeigte, so ist allerdings die Vermuthung gegründet, daß das Wernersche Nadelerz gediegen Chrom sey.

Die Chromsäure ist fest, von rother Farbe, die ins Orangenrothe sich zieht; auflöslich im Wasser, auch in Alkohol; schmeckt sauer und herbe, und röthet die Lackmustinktur. Wenn sie langsam krystallisirt: so schießt sie in doppelt vierseitigen Pyramiden an, bei andern Graden der Verdunstung aber auch in sechsseitigen Tafeln; durch starkes Glühen läßt sie einen Theil ihres Sauerstoffs fahren, wird grün, und befindet sich bloß in dem Zustande der Verkalkung als Chromoxyd.

Dritter Zusatz

zu Seite 15 die Alkalien oder Laugensalze betreffend.

Die Benennung Alkali ist Arabischen Ursprungs. Al ist der Arabische Artikel, und bedeutet daher so viel als der oder das: man sagt daher im Teutschen besser das Kali und die Kalien, als das Alkali und die Alkalien; so wie man auch gegenwärtig nicht mehr sagt der Alkoran, sondern der Koran. Der Unterschied zwischen den feuerbeständigen Kalien und dem flüchtigen Kali gründet sich auf eine Eigenschaft, die auf dem Unterschied der Grundmischung beruht, und wird daher stets beibehalten werden.

Die Benennungen aber, mineralisches Kali oder Laugensalz, und vegetabilisches oder Pflanzenkali wurden diesen Salzen zu einer Zeit gegeben, als man glaubte, das

eine stamme fast ausschließlich aus dem Pflanzenreiche ab, und finde sich fast bloß nur in den Pflanzen, aus welchen wir es durch Auslaugung ihrer Asche gewinnen, und daß die Natur, bei Bildung des natürlichen Salpeters, in welchem es auch enthalten ist, solches in diesem Falle auch aus dem Gewächsreiche gleichsam entlehnt habe. Dagegen findet sich das Mineralkali häufig bei Körpern, die zum Mineralreich gehören, als z. B. dem Kochsalz, wo es mit Salzsäure verbunden ist; in dem natürlichen Glaubersalze, in welchem es mit Schwefelsäure verbunden vorkömmt, in dem Tinkel oder Borax, wo es mit Boraxsäure verbunden ist, und in dem sogenannten natürlichen Mineralkali, wo es bloß mit Kohlenstoffsäure verbunden ist. Außer diesen zu der Klasse der Salze gehörigen Mineralkörpern wird — merkwürdig genug — das sogenannte Mineralkali bei den übrigen Mineralkörpern, z. B. den Steinen, viel seltener gefunden, als selbst das sogenannte Pflanzenkali. Zwar erhält man es auch durch Auslaugung der Asche mehrerer Pflanzen, die am Meeresufer und in der Nähe der Salzquellen wachsen, z. B. den verschiedenen Arten der Gattung Salicornia, Glasschmalz, und der Gattung Salsola, Salzkraut; — allein in diesen Pflanzen scheint es sich nicht gebildet zu haben, sondern bloß durch Einsaugung des Salzwassers von den Körpern des Pflanzenreichs gleichsam aus dem Mineralreiche entlehnt zu seyn, doch so: daß (zum Theil aber nicht immer) durch die Pflanzen die Salzsäure von dem Natrum abgeschieden und zerlegt worden ist. Die Fortschritte der Chemie bei Untersuchung der Mineralkörper haben uns aber gegenwärtig belehrt, daß das Pflanzenkali in sehr vielen Mineralkörpern und bei manchen derselben in beträchtlicher Menge vorhanden sey, z. B. im Feldspath zu 13 pro Cent, im Leucit zu 22 p. C., im Porzellanjaspis über 3 p. C., im Perlstein über 4 p. C.; auch im Zeolith, Basalt, Bimsstein ist es gefunden worden.

Die Natur hat aber, als sich diese Mineralkörper bildeten, das Pflanzenkali gewiß nicht aus dem Pflanzenreiche entlehnt, um so weniger als zur Zeit, da sich die ältesten Gebirge bildeten, in welchen der Feldspath so herrschend ist, gewiß noch keine Vegetation und keine Pflanzen auf unserm Erdkörper vorhanden waren. Das Mineralkali ist vorzüglich anzutreffen im Chrysolith bis zu 36 p. C. im Klingstein zu 8 p. C., im Pechstein zu 2 p. C., im Basalt zu 2 bis 4 p. C., im Bimsstein nebst Pflanzenkali zu 3 p. C. Die vorzüglichsten Chemiker haben daher in der neuesten Zeit folgende wissenschaftliche Benennungen eingeführt; die, da sie sehr zweckmässig und kurz sind, von den Naturforschern mit Recht angenommen und gebraucht zu werden verdienen; wie auch mehrere botanische und mineralogische Schriftsteller bereits gethan haben.

Unter der Benennung die Kalien in mehrfacher Zahl versteht man nunmehr nicht nur die beiden feuerbeständigen, sondern auch das flüchtige Kali; spricht man von allen dreien überhaupt: so heißt es die Kalien; so wie ihre gemeinschaftlichen Eigenschaften und Wirkungen kalische Eigenschaften und Wirkungen genennt werden. Auch einige Erden, welche in ihrem reinen Zustande mehrere dieser Eigenschaften zeigen, heißen daher kalische Erden. Das Pflanzen- oder Gewächskali ist man überein gekommen mit dem alten Namen Kali ausschließlich zu belegen; statt der Benennung Mineralkali, aber das alte Wort Natrum zu gebrauchen, und das flüchtige Kali Ammonium zu nennen; viele sagen auch Ammoniak, welcher Ausdruck aber nicht mit Salmiack verwechselt werden darf. Die Franzosen sagen statt Kali, Potasse; statt Natrum *Soude*, und statt Ammonium, Ammoniaque. —

Vierter Zusatz.

Wenn es S. 15 vom flüchtigen Kali (Ammonium) heißt, man habe es in seine Grundstoffe zerlegt, und auch aus demselben (dem Stickstoff oder Salpeterstoff und Wasserstoff) wieder zusammen gesetzt: so ist letzteres nicht so unbedingt oder gerade zu richtig; denn aus Salpeterstoff und Wasserstoff allein und für sich es unmittelbar zusammen zu setzen, ist noch keinem Chemiker gelungen, weil man den Stickstoff und den Wasserstoff im reinen Zustande, unvermischt mit andern Stoffen noch nicht darzustellen im Stande war; ja man hat das Ammonium noch nicht auf eine solche Weise in seine beiden Bestandtheile so zerlegen können, daß das Mengenverhältniß derselben zu einander mit unbezweifelter Gewißheit bestimmt worden wäre. Berthollet glaubt durch seine Versuche gefunden zu haben, daß das Ammonium in 100 Theilen, 80,66 Stickstoff und 19,34 Wasserstoff enthalte.

Fünfter Zusatz

Zu Seite 16 Zeile 5.

Die Erden und Steine geben so, wie wir sie in der Natur finden, allerdings weder Spuren einer sauern noch einer kalischen Natur; denn wenn solche gleich öfters mit Säuren verbunden sind: so sind diese Säuren chemisch und innig mit ihnen vereinigt, und können die Wirkungen nicht äußern, die sie in ihrem freien Zustande zeigen. Da auch insbesondere die kalischen Erden nicht in ihrem reinen Zustande in der Natur vorkommen können, und sie ihre kalischen Eigenschaften doch bloß in ihrem reinen Zustande zei-

gen: so muß jener Satz also dahin eingeschränkt werden — die erdigen Mineralkörper, oder die Erden und Steine, wie wir solche in der Natur finden, geben weder Spuren einer sauren noch einer kalischen Natur; aber nicht die Erden als (für uns zur Zeit) einfache Stoffe betrachtet — oder, wie es dort heißt: die Körper oder Grundstoffe, die man zu den Erden rechnet; denn die reinen Kalk-, Baryt- und Stronthionerden als bis jetzt noch unzerlegbare Stoffe, zeigen allerdings kalische Eigenschaften. Wenn ich sagte, wir finden die eben genannten kalischen Erden nicht rein im Mineralreiche oder der Natur: so wollte ich damit anzeigen, daß solche meistens mit Säuren verbunden (als erdige Mittelsalze) vorkommen; aber auch in den erdigen Mineralkörpern des Kiesel-, Thon- und Talkgeschlechts findet sich die Kalkerde sehr oft chemisch beigemischt, und zwar in ihrem reinen (ätzenden) Zustande — ohne mit einer Säure besonders verbunden zu seyn — sie vertritt in solchen Fällen allerdings die Stelle der Kalien, und macht solche Mineralkörper etwas leicht flüssiger im Feuer, als sie ohne die Beimischung der reinen Kalkerde nicht gewesen seyn würden. Allein die reine Kalkerde ist in solchen Fällen chemisch mit andern Körpern verbunden, und kann deshalb ihre kalische Eigenschaft eben so wenig äußern als da wo sie mit Säuren verbunden vorkömmt.

Sechster Zusatz

zu Seite 16 Zeile 8.

Wenn P. Batsch die selbstständigen einfachen Erden hier anführt, so hätte er sie doch wenigstens alle (wenn

auch nur den Namen nach) anzeigen sollen; nach einer Aeußerung S. 19 geht aber hervor, daß er damals noch mißtrauisch gegen die Selbstständigkeit mehrerer der jetzt entdeckten gewesen zu seyn scheint. Ich führe daher die später entdeckten an, nämlich 1) die Zirkonerde, aus welcher in Verbindung mit 25 bis 30 p. C. Kieselerde und etwas Eisenoxyd die Mineralkörper zusammengesetzt sind, die den Namen Zirkon und Hyacinth tragen. Auch ein neues Fossil welches Werner Kanelstein nennt, und zum Zirkongeschlecht rechnet, soll beträchtlich viel Zirkonerde enthalten. In einem Granatähnlichen Mineralkörper fand Trommsdorf ebenfalls nebst Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd 10 p. C. Zirkonerde; und es ist fast zu vermuthen, daß ein Theil des edlen Granats — von welchem der Pyrop und Almandin verschieden sind — durch eine Beimischung von Zirkonerde sich besonders charakterisiren dürfte.

2) die Beryllerde, welche von den Chemikern auch Glycine oder Süßerde genennt wird. Sie findet sich doch nur von 12 bis zu 15 p. C. im Beryll und Schmaragd in Verbindung mit Kiesel- und Thonerde, etwas Kalkerde und Eisen und Chromoxyd, oder Chromoxyd allein. Auch in einem kürzlich erst bekannt gewordenen Fossil — dem Euclas, findet sie sich beigemischt als Bestandtheil bis zu 15 p. C. Ein eigenthümliches Fossil, das ganz oder doch größtentheils aus ihr bestünde, kennt man zur Zeit noch nicht, ist aber doch zu vermuthen.

3) die Yttererde hat ihren Namen von einem Schwedischen Orte Ytterby in Roslagen, wo sie einer Steingattung, die zur Zeit bloß dort gefunden worden ist, und die dem Schwedischen Chemiker Gadolin zu Ehren, der solche zuerst zerlegte, den Namen Gadolinit erhal-

ten hat, bis zu 60 p. C. beigemischt ist, und bildet in Verbindung vorzüglich mit Kieselerde und Eisen diesen Mineralkörper.

Auch ist sie nunmehr in Verbindung mit einem neuen eigenthümlichen Metall dem Tantalum in einem — auch zu Ytterby neu entdeckten Mineralkörper dem Yttrotantal gefunden worden. Es hat zwar kürzlich erst Eckeberg die Eigenschaften eines Metalloxydes an ihr beobachtet, wodurch sie in den Verdacht gerathen ist, keine wahre Erde zu seyn, vielleicht rührte aber diese Eigenschaft davon her, daß der Erde noch etwas Metall, etwa Tantalum beigemischt war.

Wenn es Seite 16 in den vorletzten Zeilen heißt: die ungleich geringere Auflöslichkeit ist es allein, die diese erdartigen Kalien (oder kalischerdige Mineralkörper) von jenen salzigen (den gemeinen Kalien) im allgemeinen unterscheidet: so dürften sich vorzüglich in mineralogischer Hinsicht, wohl noch mehrere Unterscheidungsmerkmale angeben lassen. Fürs erste: die gemeinen kalischen und die kalischerdigen Mineralkörper gegen einander in dem Zustande verglichen, wie sie sich in der Natur finden — nicht rein für sich, sondern mit Säuren verbunden; so unterscheiden sich wohl letztere (die kalischerdigen Mineralkörper von erstern) durch ein größeres specifisches Gewicht — also durch mehrere Dichtigkeit. Es versteht sich daß die gemeinen Kalien in Alkohol oder Terpentinöl abgewogen werden müssen, sodann muß durch Berechnung das Verhältniß dieses erhaltenen specifischen Gewichts zu dem des Wassers gefunden werden; 2) vorzüglich im krystallisirten Zustande durch größere Härte; 3) durch Schwerauflöslichkeit im Wasser *); nur der gemeine Salpetersaure

*) Auch durch Schwerauflöslichkeit der Kohlenstoffsauern erdigen Verbindungen ins Besondere, da die Kohlenstoffsauern Kalien ziemlich leicht auflöslich im Wasser sind.

Kalk macht hierin eine Ausnahme, indem dieser schon in zweimal so viel Wasser, als sein eignes Gewicht beträgt, aufgelöst wird. Doch dürfte vollkommen mit Salpetersäure gesättigter Kalk auch wieder schwerauflöslicher seyn, als die mit Säuren gesättigten gemeinen Kalien; Arsenicksaurer Kalk (Pharmacolit) ist sogar unauflöslich im Wasser. — 4) Durch Schmeckbarkeit auf der Zunge. Da das Geschmackerregen auf der Zunge bloß von der Leichtauflöslichkeit im Wasser oder in gemeiner Feuchtigkeit abhängt: so erregen natürlich auch nur die gemeinen Kalien in ihren verschiedenen Zuständen das Gefühl des Geschmacks, nicht aber die kalischerdigen Mineralkörper.

5) Mehrere kalischerdige Mineralkörper leuchten auf Kohlen, die gemeinen kalischen Mineralkörper nicht.

6) die Krystallgestalten sind nur zum Theil verschieden, und können nicht für sich allein als allgemeines Unterscheidungsmerkmal dienen. Denn wir finden das salzsaure Natrum so gut würflig krystallisirt, wie den nur mit höchst wenig, oder gar keinem Wasser verbundenen schwefelsauren Kalk, (den sogenannten Muriacit und Anhydrit). Es wäre denn, man fände die Kerngestalt letzterer rechtwinklich parallelepipedalisch. Der flußsaure Kalk und das salzsaure Ammonium bilden beide regelmäßige Octaeder oder doppelt vierseitige Pyramiden.

Im allgemeinen finden also besonders in mineralogischer Hinsicht noch Unterscheidungsmerkmale genug Statt.

In chemischer Hinsicht hingegen d. i. in Hinsicht des Verhaltens dieser Körper in ihrem reinen Zustande, in Rücksicht der Schmelzbarkeit sowohl als der Auflöslichkeit in Wasser, und deren Wirkung auf andere Körper, und der

Einwirkung anderer Körper auf diese zeigen beide wieder viele übereinstimmende Verhältnisse; auch in dem äußern Kennzeichen durch Erhitzung nicht elektrisch zu werden, stimmen die kalischerdigen Fossilien mit den gemeinen kalischen Fossilien überein. — Aus diesem Grunde und weil auch die Talk- oder Bittererde nur einige, aber nicht die meisten Eigenschaften mit den kalischerdigen Fossilien gemein hat, verdient solche, von ihnen in systematischer Hinsicht getrennt zu werden, doch so: daß sie diesen zunächst gesetzt wird.

Achter Zusatz

zu Seite 17 Zeile 10.

P. Batsch scheint das Haupt-Unterscheidungsmerkmal der Metalle von den Erden vorzüglich in den metallischen Glanz zu setzen, der bei Metallen im reinen Zustande auch den kleinsten Theilchen in ihrem Innern eigen ist. Diese Eigenschaft des Glanzes ist schon ganz richtig, und hängt vorzuglich von der großen Dichtigkeit und Undurchsichtigkeit der metallischen Stoffe in ihrem reinen Zustande ab. Indessen zeigen manche Abänderungen des Glimmers — die deswegen auch Katzengold und Katzensilber im gemeinen Leben genannt werden — etwas Aehnliches. Ja ein Metall kann sich im völlig reinen — regulinischen — Zustande befinden, und dennoch ganz glanzlos seyn; wie z. B. durch schwefelsaures Eisen gefälltes Gold und Silber, welche nur durch Drücken und Reiben, oder Schmelzung ihren Metallglanz zeigen; da sie vorher nur als ein glanzloses Pulver erschienen. Es wäre denn, man fände Grund zu behaupten, daß durch dies Drücken und Reiben der nur

schwach oxydirte metallische Stoff vollends regulinisch dargestellt würde, was aber wohl nicht der Fall ist.

Aber die angeführte Eigenschaft ist auch nicht als das einzige oder Hauptmerkmal anzusehen, wodurch die metallischen Stoffe sich auszeichnen. Denn diese unterscheiden sich in ihrem reinen metallischen Zustande vorzüglich durch ihr größeres specifisches Gewicht von allen andern Stoffen: so daß sich sogar die leichtesten der bis jetzt bekannten Metalle doch specifisch schwerer zeigen, als die schwersten der übrigen bekannten Stoffe, so daß gegenwärtig noch der Satz gilt: die Metalle haben unter allen uns bekannten Stoffen das größte specifische Gewicht, mithin auch die größte Dichtigkeit. Das schwerste Metall ist das Platin. Die Schwere des reinen Wassers als Einheit angenommen, so ist das Platin beinahe 21 Mal schwerer als Wasser. Das Tellur oder Werner's Sylvan ist zur Zeit das leichteste Metall, denn es ist nur 6 Mal und etwas darüber so schwer als reines destillirtes Wasser. Hingegen ist zur Zeit die schwerste Erde die neu entdeckte Yttererde, denn sie ist beinahe 5 Mal so schwer als Wasser, nämlich 4,842, das Wasser zu 1,000 angenommen; sie kommt also, der specifischen Schwere nach, dem Tellur noch lange nicht gleich. Ob ihr die Baryt- oder die Zirkonerde am nächsten steht, ist noch ungewiß, da das specifische Gewicht der reinen Barylerde nicht bekannt ist. Das specifische Gewicht der reinen Zirkonerde ist nach Vauquelin 4,350. Wahrscheinlich ist die reine Barylerde schwerer.

Ein anderes, also das dritte Hauptmerkmal ist die völlige Undurchsichtigkeit der reinen Metalle, selbst in den dünnsten Blättchen und an scharfen Kanten; da hingegen andere in dicken Stücken undurchsichtige Körper doch in dünnen Blättchen und an scharfen Kanten entweder durchsichtig oder doch durchscheinend sind.

Eine

Eine vierte Eigenschaft der Metalle ist die, den Sauerstoff aus der Luft, dem Wasser oder den Säuren mehr oder weniger leicht, entweder bei ganz gewöhnlichen Wärmegraden, oder erst bei sehr großen Graden der Hitze anzuziehen, und sich mit ihm in verschiedenen Verhältnissen der Menge nach zu verbinden. Durch welche Beimischung die Metalle entweder in Metalloxyde (Metallroste, Metallkalke) oder wie die 4 bereits angeführten in metallische Säuren umgeändert werden. — Durch diese Eigenschaft zeichnen sich die Metalle vor den Erden und Kalien ganz besonders aus, an welchen wir zur Zeit diese Eigenschaft noch nicht mit Gewißheit bemerkt haben; wenigstens sind dergleichen von Hrn. v. Humboldt und H. P. Lampadius angegebene Erfahrungen von andern nicht bestätigt, sondern vielmehr in Zweifel gezogen worden. Ich sage zur Zeit; denn die neue Klaprothische Ochroiterde ist von den Schwedischen Chemikern als ein Metalloxyd, als ein mit Sauerstoff verbundenes neues Metall (Cerium) erklärt worden. Die Yttererde, welche nach Eckeberg auch in den Verdacht der Metallität gerathen ist, indem sie mit Salzsäure behandelt, oxygenirte Salzsäure entwickelte, also selbst Sauerstoff enthielt, solche Yttererde dürfte wohl nur nicht ganz rein von allem fremden metallischen Stoff gewesen seyn. Gesetzt aber auch, das Cerium, (Klaproth's Ochroiterde) und die Yttererde zeigten sich im vollkommen reinen Zustande oxydirbar, und wären doch nur erdige Stoffe; machten also eine Ausnahme von der Regel, indem sich die übrigen Erden nicht unmittelbar mit Sauerstoff verbinden: so hätte das weiter keine andere Folgen, als daß wir die Klasse der Erden in drei Unterabtheilungen zerfällen müßten. Nämlich in kalische oder kalisirende Erden, welche mehrere Eigenschaften mit den Kalien theilen; 2) in metallisirende Erden, welche die Eigenschaft, sich unmittelbar mit dem Sauerstoff zu verbinden, mit den

Metallen gemein hätten; und 3) in gemeine Erden, welche weder Eigenschaften mit den Kalien noch mit den Metallen gemein haben. Die Erden No. 2. würden dann als Mittelglieder den Uebergang in die Metalle bilden, so wie jetzt schon die Erden No. 1. als Mittelglieder den Uebergang aus den gemeinen Erden in die Kalien darstellen; die Erden No. 3. würden als gemeine Erden sich neutral verhalten.

Es ist aber fast keinem Zweifel unterworfen, daß, obgleich die Erden zur Zeit unfähig befunden worden sind, sich unmittelbar mit Sauerstoff zu verbinden (sich unmittelbar zu oxydiren): so besitzen sie wohl allerdings die Fähigkeit, sich mit Wasser chemisch und innig zu verbinden, in welchem Zustande sie meistens specifisch leichter und als Steine weniger hart erscheinen, je mehr sie Wasser in ihrer Grundmischung enthalten. Das Wasser, welches doch größtentheils aus Sauerstoff besteht, wirkt in diesem Falle auf die Erden und Steine, wie der Sauerstoff auf die Metalle. Die Metalloxyde sind specifisch leichter, und weniger zusammenhängend — cohärent — als die reinen Metalle. Die Metalle sind als solche nicht in Säuren auflöslich, erst oxydiren sie sich, dann verbinden sie sich als Metalloxyde mit den Säuren. Sollte nicht ein ähnlicher Fall bei den Erden Statt finden? Vermittelst des Wasserstoffs verbinden sie sich mit dem Sauerstoff. Der Wasserstoff dient hier als aneigrender Stoff, ohne dessen Vermittelung die Erden unfähig wären, sich mit dem Sauerstoff zu verbinden. Aber die gemeinbrennbaren Grundstoffe überhaupt, so wie die gemeinbrennbaren Fossilien des Mineralreichs insbesondere (welche letztere entweder ganz allein aus ersteren bestehen wie der Schwefel, oder nur zum Theil wie manche Steinkohlen) haben jene Eigenschaft, unter bestimmten Umständen, den Sauerstoff begierig anzuziehen, sich mit ihm in verschiedenen Mengenverhältnissen zu verbinden,

und dabei Wärme und Licht zu erzeugen oder zu entbinden, mit den metallischen brennbaren Stoffen gemein. Das Wasser, welches aus dem brennbaren Wasserstoff und dem Sauerstoff besteht, kann gewissermaaßen als ein Oxyd betrachtet werden, was aber nie zur Säure wird Wir wissen, daß der Kohlenstoff in verschiedenen Verhältnissen sich mit dem Sauerstoff verbindet, also Oxyde und Säure bildet; eben dies gilt auch von dem Schwefel rc.

Ob nun gleich die gemeinbrennbaren Mineralkörper — und dies gilt auch von den gemeinbrennbaren Stoffen überhaupt — mehrere Eigenschaften mit den metallischen Körpern als oxydirbare, und zum Theil mit Licht und Flamme brennbaren Stoffen gemein haben: so unterscheiden sich doch letztere, besonders in mineralogischer Hinsicht hinlänglich von ersteren, vorzüglich durch ihr großes specifisches Gewicht — also ihre Dichtigkeit. Denn den metallischen Glanz, so wie die Undurchsichtigkeit, und die Eigenschaft als elektrische Leiter zu dienen, haben manche Steinkohlen und Erdharze mit den Metallen wieder gemein, so daß Anfänger leicht den Nigrin, manche Braunsteinarten und die Kohlenblende mit letzteren verwechseln würden, wenn die Schwere nicht entschiede. Zur leichtern Verständlichkeit des oben Gesagten sey es mir erlaubt, diesen Zusatz mit einer erläuternden Anmerkung zu begleiten; indem Hr. Pr. B. zwar in dem 2ten Kapitel dieses Werks die natürlichen Verbindungen der Grundstoffe abhandelt, aber auch dort sich zu kurz gefaßt, und, meines Erachtens, diesen Gegenstand nicht hinlänglich entwickelt hat.

Anmerkung zum 8ten Zusatz.

Jedes Brennen eines Körpers setzt die Fähigkeit, Sauerstoff (eigentlich Säure erzeugenden Stoff, Oxygene, Lebensluft) anzuziehen und mit sich zu verbinden, voraus. Jeder Körper, sowohl der feste als der luftförmige, zieht, indem er brennt, Sauerstoff an; man nennt diese Anziehung und Verbindung eines Körpers oder eines einzelnen Bestandtheils, eines Grundstoffs in einem Körper zu und mit dem Sauerstoff die Oxydation. Bei jeder Oxydation eines Körpers werden mehr oder weniger Wärme und Licht erzeugt oder entbunden.

Geschieht diese Oxydation sehr schnell und mit großer Lebhaftigkeit, so wird nicht nur die dabei entstehende Wärme sehr merklich, und es entsteht Hitze, sondern es zeigt sich auch Licht, mithin auch Flamme; dann sagt man im gemeinen Leben, der Körper brennt; so wie man bei einem schwächern Grade der Oxydation sagt, der Körper glimmt, wobei noch ein Leuchten zu erkennen ist. Geschieht aber die Oxydation noch allmähliger und schwächer, so ist wohl noch Wärme aber kein Licht, und bei gar langsamer Oxydation endlich kaum noch Wärme zu empfinden und wahrzunehmen. — Jedes Brennen, d. i. jede Entbindung von Wärme und Licht, ist also mit Oxydation verbunden, ist gleichsam nur eine Folge der Oxydation — aber nicht jede Oxydation kann ein Brennen genannt werden; sondern nur dann, wenn Wärme und Licht deutlich zu empfinden und wahrzunehmen sind. Körper, welche die Eigenschaft haben, den Sauerstoff anzuziehen, und sich mit ihm zu verbinden, werden im Allgemeinen brennbare, oxydirbare Körper genannt, weil auch die langsamste Oxydation, bei welcher weder Wärme noch Licht empfunden, oder durch Instrumente wahrgenommen werden können, im Grunde doch ein Brennen, nur der langsamste, unmerklichste Grad dieses Prozesses ist.

Der Erfolg, die Oxydirung, des lebhaftesten Brennens so gut wie des langsamsten, ist eine gänzliche Umänderung des brennnenden Körpers. Es ist ein neuer Körper aus ihm geworden, denn er hat einen Bestandtheil mehr — den Sauerstoff; — auch hat der Körper an absolutem Gewicht zugenommen, just so viel, als der aufgenommene Sauerstoff wiegt. Sein äußeres Ansehen ist verändert, seine Eigenschaften sind verändert, und zwar mehr oder weniger, nach Verschiedenheit der Stoffe des brennbaren Körpers, und, nach dem Grade der Oxydation, die er durchlaufen hat, oder die er überhaupt zu erleiden fähig war. Denn jeder oxydirbare Stoff, aus dem ein Körper besteht, kann nur eine gewisse Menge Sauerstoff mit sich verbinden; begünstigen die Umstände diese Verbindung, so erreicht die Oxydation, mithin die Umänderung eines Körpers, den äußersten Grad, deren er fähig war; entweder der Körper wird eine Säure oder nicht, im letztern Falle heißt er ein Oxyd. Ein Oxyd ist daher die Verbindung eines (brennbaren oder oxydirbaren) Körpers mit dem Sauerstoff in einem solchen Verhältnisse, daß der Körper in dieser Verbindung noch nicht die Eigenschaften einer Säure zeigt (man nennt diese Verbindungen auch wohl Halbsäuren) gewisse blaue Pflanzenfarben noch nicht röthet — nicht sauer oder säuerlich schmeckt — wenn er nämlich im Wasser auflöslich ist.

Vorzugsweise, doch nicht ausschließlich, belegt man nur die Verbindungen der Metalle mit dem Sauerstoffe mit diesem Ausdruck, z. B. Gold-, Silber-, Kupfer- und Eisenoxyd. Doch sagt man auch Kohlenstoffoxyd oder oxydirter Kohlenstoff; auch nennt man eine Luftart von besondern Eigenschaften oxydirtes Stickgas oder oxydirtes Salpeterstoffgas. Die Benennung Oxyd kommt also nur festen nicht tropfbarflüssigen oder luftförmigen Körpern zu, wenn gleich letztere Sauerstoff gebunden enthalten.

Ich beschränke mich hier auf die Betrachtung der Metalloxyde, die man sonst auch Metallkalke nannte. Diese sind also Verbindungen metallischer Stoffe mit dem Sauerstoff in einem solchen Mengenverhältniß, daß der Körper noch nicht die Eigenschaften einer Säure zeigt. Ob nun gleich das Mengenverhältniß des Sauerstoffs zum metallischen Stoff innerhalb dieser Gränze sehr verschieden seyn kann: so begnügt man sich doch in den meisten Fällen die Metalloxyde in unvollkommene und vollkommene Oxyde zu unterscheiden. Ein unvollkommen oxydirtes Metall ist dasjenige, was noch mehr Sauerstoff, als es schon besitzt, aufzunehmen vermag; ein vollkommenes Oxyd aber ist dasjenige, was überhaupt unter keinerlei Umständen noch mehr Sauerstoff aufzunehmen fähig ist, als es schon besitzt; oder aber ein solches Oxyd, das, bei der Fähigkeit noch mehr Sauerstoff aufnehmen zu können, schon so viel aufgenommen hat, daß es an die Säure gränzt; nähme es nun noch mehr auf: so würde es zur Säure werden. Man sieht hieraus, daß man die metallischen Säuren auch saure Oxyde nennen könnte. Obwohl die Metalloxyde in ihren verschiedenen Stufen der Oxydirung oder der Verbindung mit Sauerstoff, sowohl dem äußern Ansehen nach, als auch in ihren chemischen Eigenschaften sich sehr verschieden zeigen: so wird es zu unserm Zweck — nämlich demjenigen einer Einleitung zur Mineralogie — hinreichen, die Eigenschaften der Metalloxyde überhaupt anzugeben, so daß solche als Unterscheidungsmerkmale von den Metallen in ihrem reinen oder metallischen Zustande dienen können.

1) Das äußere Ansehen der Metalloxyde besonders derjenigen, wie sie uns die Natur darbietet, gleich oft außerordentlich den Mineralkörpern aus der Klasse der erdigen Verbindungen, um so mehr, als die natürlichen Metalloxyde meistens mehr oder weniger mit Erden verbunden sind.

2) Die Metalloxyde sind in gemeiner Temperatur fest, aber weit lockerer und daher specifisch leichter als ihre Metalle, auch meistens spröder und zerreiblicher.

3) Einige wenige Fälle ausgenommen, z. B. das strahlige Graubraunsteinerz, den Eisenglanz, welche als Oxyde metallischen Glanz zeigen; so haben die übrigen nicht im mindesten den metallischen Glanz der Metalle. Halbmetallischen Glanz, zeigen doch noch mehrere z. B. der rothe Glaskopf, das weiße Bleierz rc.

4) Das Titanoxyd ausgenommen, so sind alle Metalloxyde strengflüssiger d. h. schwieriger zu schmelzen, als ihre Metalle.

5) Die Metalloxyde sind im allgemeinen schmelzbar, und schmelzen theils für sich, (z. B. die der unedlern Metalle) oder mit salzigen oder erdigen Zusätzen zu glasartigen Massen, nicht zu Königen; doch einige wie das vollkommene Zinn- und Eisenoxyd, sind so strengflüssig, daß man sie bis jetzt nicht hat schmelzen können.

Anmerkung. Daß die Metalloxyde — wenn man auch das unvollkommene Spießglanzoxyd ausnimmt — im Allgemeinen feuerbeständiger seyn sollten, als die regulinischen Metalle, ist wohl nicht anzunehmen; denn gar oft ist einem Metalle die Eigenschaft des Flüchtigseyns zugeschrieben worden, wenn es unter dem Zutritte des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft erhitzt, sich schon oxydirt hatte, und nunmehr als Oxyd sich verflüchtigte.

6) Die Metalloxyde haben mancherlei Farben, und ändern diese oft nach den verschiedenen Graden der Oxydation; auch sind diese Farben selten denen ihrer Metalle ähnlich. Einige sind im höchsten Grade der Oxydation weiß, andere roth, gelb, grün, violett.

Die Eigenschaften welche die Säuren überhaupt — also auch die metallischen Säuren charakterisiren, sind:

1) daß sie (nicht trocknen, sondern) im Wasser aufgelöst, oder als Dämpfe und Gas, gewisse blaue Pflanzenfarben mehr oder weniger röthen. Man bedient sich zu Erforschung dieser Eigenschaft gewöhnlich des mit Lakmustinktur gefärbten Papieres; am empfindlichsten ist der frische Aufguß — (eine durch heißes Wasser bewirkte Ausziehung) der Säfte des blauen Kohls.

2) Daß sie mit den Kalien oder kalischen Erden und selbst den Metallen sich verbinden, und sogenannte Mittelsalze z. B. Arseniksauren Kalk (Pharmacolit), Molybdän und Chromsaures Blei, (gelb und roth Bleierz). — Scheelsauren Kalk (Tungstein) bilden.

3) Daß sie den Schwefel aus seiner Verbindung mit Kali abscheiden, indem sie sich mit dem Kali zu einem Mittelsalz verbinden.

4) Daß sie das Oel oder Fett aus seiner Verbindung mit dem ätzenden Kali abscheiden, indem sie sich ebenfalls mit dem Kali verbinden.

5) Daß sie die Milch und den Eiweißstoff zum Gerinnen bringen.

So wie die Metalloxyde nach dem verschiedenen Verhältniß des mit sich verbundenen Sauerstoffs in vollkommene und unvollkommene abgetheilt wurden: so ist es auch der Fall mit den Säuren überhaupt und ebenfalls mit den metallischen Säuren; man unterscheidet vorzüglich zwei Grade der Säurung der (Acidifikation), obwohl es noch Zwischengrade giebt; nämlich vollkommene und unvollkommene metallische Säuren. In der Regel sind die unvoll-

kommenen Säuren flüchtiger und weniger feuerbeständig als die vollkommenen; so daß man sagen kann: daß der Sauerstoff in gewissen Mengenverhältnissen die Stoffe feuerbeständiger macht. Man sagt daher schwefligte, salzigte, salpetrigte, d i. unvollkommene Säure, dagegen Schwefel, Salz- und Salpetersäure drücken den Zustand der vollkommenen Säure aus.

So wie jeder eigenthümliche Stoff durch besondere ihm zukommende Eigenschaften als ein besonderer Stoff sich auszeichnet und charakteristisch zu erkennen giebt: so hat jede eigenthümliche Erde, jedes Kali, jedes Metall seine eigenthümliche charakteristische Eigenschaften. — Aber auch die innigen oder chemischen Verbindungen mehrerer Stoffe mit einander charakterisiren sich durch besondere Eigenschaften.

So zeichnet sich jedes Metalloxyd und jede metallische Säure durch besondere Eigenschaften aus — letztere insbesondere — so wie jede andere eigenthümliche Säure wird erkannt, durch das eigenthümliche Gemische, welches eine jede mit einem Kali, einer Erde oder einem Metalle macht; eine jede solche Verbindung zeigt andere Verhältnisse, äußere — mineralogische — sowohl als chemische.

Nachdem ich nun die verschiedenen Grade der Oxydation und deren Erfolg angeführt habe: so kehre ich zur Oxydation selbst zurück; um noch einige merkwürdige Verhältnisse die dabei statt finden, anzuzeigen. Manche Körper bedürfen keiner besondern Erwärmung oder Erhitzung, um den Prozeß der Oxydation anzufangen oder fortzusezzen; — von diesen sagt man, sie haben große Neigung zum Sauerstoff, sie ziehen ihn auch bei gemeiner Temperatur (bei dem gewöhnlichen Wärmegrade der atmosphärischen

Luft) an. z. B. die leicht rostenden oder anlaufenden Metalle, als Eisen, Kupfer, Arsenik ꝛc. diese verwandeln sich leicht in Metalloxyde, wozu aber die Feuchtigkeit der Luft das Meiste beiträgt; indem nicht selten die Metalle den Sauerstoff weniger aus der Luft selbst, als aus den Wasserdünsten, welche in der Luft schweben, an sich ziehen. Andere mögen erhitzt und noch so lange geglüht werden, so zeigen sie sich doch nicht geneigt, Sauerstoff anzuziehen. Diese haben weniger Neigung zum Sauerstoff z. B. ein Theil der edleren Metalle, Platin, Gold, Silber. Einige Metalle sind fähig, wenn sie in Sauerstoffgas selbst — (in Lebensluft) — oder auch nur bei starkem Zuströmen der atmosphärischen Luft einem hinlänglich hohen Hitzgrade ausgesetzt werden, mit Flamme, mit sehr deutlich wahrzunehmender Entbindung von Wärme und Licht zu brennen. z. B. Eisen, Zink, Wißmuth, Zinn; also im gemeinen Sinne des Wortes zu brennen. Vier Metalle, Arsenik, Molybdän, Scheel, (und Chrom?) verwandeln sich durch Oxydation endlich in wahre Säuren. Andere wie Kupfer, Blei, Wißmuth, Zinn, Zink ꝛc. verwandeln sich durchs Glühen und Schmelzen, und zwar ziemlich leicht, bloß in metallische Oxyde — auch der Kobolt, aber schon ziemlich schwer. — Noch mehr Widerstand leistet das Nikkelmetall, ja vielleicht verhält sich solches in ganz reinem Zustande wie Platin, Gold und Silber. Das Quecksilber hingegen bedarf nur erhitzt zu werden, und es oxydirt sich, aber in eigenen Gefäßen, die hoch genug sind, damit es sich nicht verflüchtigen kann. Wenn Gold, Platin und Silber durch das concentrirte Sonnenlicht der größten Brenngläser zum Theil sich oxydiren und verflüchtigen, so ist dem Lichte, dessen chemische Wirkung wir noch nicht sattsam kennen, diese Wirkung besonders zuzuschreiben. Dieses Verfahren, die Metalle durch Erhitzen und Glühen vermittelst des Feuers, nicht des Sonnenlichtes, beim freien Zu-

tritt der Luft, gleichsam zu zwingen, den Sauerstoff anzuziehen und Oxyde oder Säuren zu bilden, nennt man die Oxydation auf dem trocknen Wege. Vielleicht verflüchtigen sich alle Metalle, nur mehr oder weniger — manche aber ganz vorzüglich; sie steigen als Dünste im metallischen Zustande aufwärts — sublimiren sich — wenn sie hinlänglich erhitzt werden, besonders in verschlossenen Gefäßen, wo die Luft nicht hinlänglich freien Zugang hat, um Oxydation zu bewirken. Gold, Platin und Silber zeigen sich feuerbeständig; ihnen steht das Nikkel am nächsten; Quecksilber als sehr leichtflüssig verflüchtigt sich am leichtesten, und Arsenik, Zinn, Wißmuth und Spießglanz sehr leicht — aber auch noch Blei und Zinn. Solche metallische Dünste charakterisiren sich durch ihren eigenen Geruch, und manche, wie die des Quecksilbers, Bleies, Arseniks sind der Gesundheit sehr nachtheilig.

Haben sich die Metalle aber vollkommen oxydirt, so sind sie als solche Oxyde für sich allein meistens feuerbeständiger, als vorher im metallischen Zustande — nur diejenigen die in den Zustand der Säure übergehen, werden als unvollkommene Säuren wieder flüchtiger; die vollkommenen Metalloxyde haben also die Eigenschaft höchst feuerbeständig zu seyn, mit den Erden gemein. Allein diese Metalloxyde verlieren, wenn sie mit Kohlenpulver gemengt und bedeckt in verschlossenen Tiegeln geglüht werden — mehr oder weniger leicht ihren aufgenommenen Sauerstoff. Der Kohlenstoff und Wasserstoff der Kohle entzieht ihnen solchen; ersterer wird zu Kohlenstoffsäure, letzterer zu Wasser, und die Oxyde werden zu reinen Metallen (zu Königen — regulis) hergestellt. Dies thun die Erden nicht. Die Oxyde der edlen Metalle charakterisiren sich aber dadurch, daß sie auch ohne Zusatz von Kohle, durch eine starke Glühehitze ihren Sauerstoff wieder fahren lassen, und sich zu Metallen

herstellen. Dies thun Platin, Gold, Silber, Quecksilber und Nickel.

Ein anderes Verfahren die Metalle in Verbindung mit dem Sauerstoff zu bringen, ist die Oxydation auf dem nassen Wege; entweder durch bloßes Wasser, oder durch Säuren, und zwar durch letztere auf verschiedene Weise.

Die Oxydation vermittelst des bloßen Wassers gelingt nur bei solchen Metallen, die sich schon in feuchter Luft oxydiren z. B. dem Braunstein, dem Zink, dem Eisen, dem Molybdän, das Eisen wird dadurch in den sogenannten mineralischen Mohr verwandelt; ohne Zweifel kann durch erneuertes Aufgießen von frischem Wasser die Oxydation immer weiter befördert werden. *) Die Oxydation durch Säuren ist die leichteste, bequemste und schnellste; wobei man jedoch zuweilen Erwärmung anwenden muß. Hier ist zu merken, daß nicht jedes Metall in jeder Säure sich oxydirt; aus dem Grunde weil der Stoff oder die Stoffe, welche in Verbindung mit dem Sauerstoff die Säure bilden, oft mehr Neigung zum Sauerstoff haben als manche Metallstoffe; mithin ihn gleichsam mit mehr Kraft zurückhalten als manche Metalle ihn anziehen. So ein wirksames Oxydationsmittel auch die Salpetersäure (eine Verbindung aus Salpeterstoff mit Sauerstoff) ist; so kann ihr Gold und Platin doch nicht ihren Sauerstoff entziehen, eben so wie bei der atmosphärischen Luft. Dagegen ist die oxy-

*) Etwas ähnliches geschieht durch Hülfe mäßig gewässerter Schwefelsäure, in welcher Flüssigkeit sich einige leicht oxydirbare Metalle oxydiren. Diese entziehen der Schwefelsäure ihren Sauerstoff, und solche ersetzt diesen Verlust stets wieder aus den mit ihm gemischten Wasser. Daß hier nicht der umgekehrte Fall Statt finde, beweist das entweichende Wasserstoffgas.

genirte Salzsäure ein Oxydationsmittel für alle Metalle, selbst Gold und Platin, aus dem Grunde weil der Sauerstoff von dieser Säure zum Theil nur mit geringer Kraft zurückgehalten wird; eben die Portion welche die gemeinen Salzsäuren zu oxygenirten Salzsäuren macht — diese Portion Sauerstoff wird daher leicht von Platin und Gold angezogen und bewirkt die Oxydation dieser Metalle. *)

Das auf diese Weise erhaltene Goldoxyd löst sich nicht nur in gemeiner Salzsäure, sondern auch in Phosphorsäure und mehrern andern Säuren auf. Salpeter- und Schwefelsäure lösen nur eine sehr geringe Menge auf; dagegen ist das Platinoxyd in allen diesen Säuren auflöslich. Hieraus ergiebt sich, daß eine Säure, welche auch nicht tauglich ist, ein Metall zu oxydiren, doch fähig seyn kann, das schon oxydirte Metall aufzulösen. Hieraus folgt weiter, daß keine Säure sich unmittelbar mit einem Metall verbinden kann, sondern daß jedes Metall sich erst auf Unkosten eines Theils des Sauerstoffs einer Portion der angewendeten Säure oxydiren muß, wodurch diese Portion Säure gleichsam zersetzt und zur unvollkommenen Säure wird; die unzersetzte Säure ist alsdann fähig das oxydirte Metall aufzulösen; ist aber eine Säure nicht tauglich ein Metall zu oxydiren, so kann sie es als Metall um so weniger auflösen.

*) Die oxygenirte Salzsäure besteht aus gemeiner Salzsäure mit noch mehr Sauerstoff verbunden; wird ihr letzterer durch Gold und Platin geraubt, so bleibt gemeine Salzsäure übrig. Man hat auch ein anderes Gemische von Säuren, welches Gold und Platin oxydirt z. B. ein Gemisch aus gemeiner Salzsäure und Salpetersäure. Durch die Vermischung beider Säuren bildet sich aber oxygenirte Salzsäure auf Unkosten der Salpetersäure, welche daher unvollkommene Salpetersäure wird. Man nennt dieses Gemische Goldscheidewasser oder Königswasser.

Bei der Oxydation auf nassem Wege wird ebenfalls Wärme und Licht erzeugt — die Wärme ist meistens sehr deutlich zu spüren, das Licht aber wird nicht wahrgenommen; vermuthlich wird es, so wie es entsteht, von der Flüssigkeit verschluckt und gebunden. So glaube ich den Oxydations- oder Verbrennungsprozeß — und den verschiedenen Erfolg desselben, so weit es hier nöthig war, hinreichend entwickelt, und die Begriffe von Metallen, Metalloxyden und metallischen Säuren deutlich aufgestellt zu haben.

Für Unkundige in der Chemie, — welches der Fall bei Lesern dieses Buches wohl meistens der Fall seyn dürfte: — halte ich es doch für nöthig, noch einen Rückblick auf die gemein brennbaren (nicht metallischen) Körper — besonders die vegetabilischen als Holz und Torf, so wie auf die Steinkohlen und bituminösen Holzarten zu werfen.

Als gemein brennbare (zur Zeit noch nicht weiter zerlegte) also einfache Stoffe gelten 1) der Wasserstoff, 2) der Schwefelstoff, 3) der Phosphorstoff, 4) der Kohlenstoff. Wenn diese vier Stoffe sich oxydiren, so geschieht es mit Entbindung von Wärme und Licht; sie brennen also im gemeinen Sinne des Worts; und die drei letztern gehen dann sogleich in den Zustand der Säure über. Der Salpeterstoff ist jedoch auch ein oxydirbarer — wenn gleich im gemeinen Sinne nicht brennbarer Stoff — denn hat er sich in höhern Graden oxydirt: so bildet er mit dem Sauerstoff so gut eine eigene Säure (die Salpetersäure) wie der Kohlenstoff, der Schwefelstoff und der Phosphorstoff — eigene Säuren bilden. Er verdient also als oxydirbarer Stoff eben so gut zu den im allgemeinern Sinn brennbaren Körpern gezählt zu werden, wie viele Metallstoffe, bei deren langsamer Oxydation auch keine Entbindung von Licht wahrzuneh-

men ist; die also auch nicht im gemeinen Sinne des Wortes brennen.

Es scheinen aber mehrere Erscheinungen und Erfolge chemischer Versuche auf die Vermuthung zu leiten: daß der Salpeterstoff kein chemisch einfacher Grundstoff, sondern eine Verbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff, nur in einem andern Mengenverhältniß sey, als es der Fall beim Wasser ist. Der Salpeterstoff wäre demnach als ein oxydirter Wasserstoff auf der niedrigsten Stufe der Oxydation anzusehen; gleichsam als ein unvollkommenes Wasserstoffoxyd; nimmt die Oxydation zu, so entsteht das vollkommnere Wasserstoffoxyd, das Wasser selbst, geht die Oxydation noch weiter, so entsteht Salpetersäure, unvollkommene und vollkommene Einige andere Erfolge setzen jedoch diese Vermuthung wieder in Zweifel, z. B. daß reines Wasserstoffgas das oxydirte Salpeterstoffgas zersetzt, und diesem eine Quantität Sauerstoff entzieht; da ihm jedoch nicht aller Sauerstoff entzogen wird, so ist die erste Vermuthung doch nicht aller Stützen beraubt. Uebrigens ist ja auch keinem Zweifel unterworfen, daß die ersten sowohl als die langsamsten Grade der Oxydation nicht mit merklicher Entbindung oder Erzeugung von Wärme und Licht begleitet sind; auch sind unsere künstliche Versuche den Wasserstoff zu oxydiren so beschaffen, daß die Oxydation sehr schnell die höhern Grade erreicht; z. B wenn Wasserstoff durch Flammenfeuer erhitzt wird, und nunmehr aus der atmosphärischen Luft den Sauerstoff mit Schnelligkeit an sich reißt, und so mit einem Male vollkommenes Wasserstoffoxyd — Wasser — bildet, welches als Dunst entweicht. Oder wo wir Wasserstoffgas und Sauerstoffgas vermengen, und ersteres durch Flammenfeuer oder auch durch den elektrischen Funken entzünden, und wo mit knallendem Getöse plötzlich sich der Wasserstoff in hohem Grade oxydirt,

und entweder bloß Wasser, oder nach Priestley's Beobachtungen, wenn das Sauerstoffgas beträchtlich in dem Gemenge vorwaltete, zum Theil auch schon nebst dem Wasser noch salpetrige Säure bildet; bestätigen sich diese Verhältnisse, so verdient die Salpetersäure die Benennung der Wasserstoffsäure. Es ist mithin eine Methode ausfindig zu machen, Wasserstoff und Sauerstoff den verschiedensten Verhältnissen ihrer Quantität nach zu vermengen, und das Gemenge ohne Flammenfeuer und ohne Einwirkung der äußern Elektricität eine Verbindung eingehen zu lassen, und so den Wasserstoff auf die niedrigern Stufen der Oxydation oder seiner Verbindung mit Sauerstoff zu versetzen, und zu beobachten, ob auf diesem Wege die Gasarten erhalten werden, welche die Eigenschaften des gemeinen Salpeterstoffs sowohl als des oxydirten Stickgases, des zwar stärker, aber immer noch unvollkommen oxydirten Salpeterstoffs haben. Der zweckmäßigste dabei einzuschlagende Weg scheint mir die bloße Kompression beider Gasarten bei gelinder Wärme zu seyn, durch Kompression können wir Kohlenstoffsaures Gas mit tropfbar flüssigem Wasser chemisch verbinden. Ich zweifle daher gar nicht, daß zwei Gasarten, die übrigens bestimmt chemische Verwandtschaft zu einander haben, nicht auch durch bloße Kompression sollten chemisch vereinigt werden können. Das Wie geht mich hier nichts an, aber höchst wahrscheinlich durch den in Thätigkeit gesetzten inneren, den Gasarten selbst beiwohnenden, verschieden modificirten elektrischen Stoff. Auch ist es zu versuchen, die Gemenge beider Gasarten in gläsernen verschlossenen Gefäßen der Einwirkung des Sonnenlichtes auszusetzen. Gelingen nun solche Verbindungen, so verschwindet der Salpeterstoff aus der Zahl der chemisch einfachen Stoffe.

Die-

Diesen Gegenstand als unentschieden bei Seite gesetzt, so haben wir es bei der Oxydation und dem Brennungsprozeß der gemeinen Pflanzenkörper, so wie der Steinkohlen, des Torfs, der Braunkohlen, des Erdöls und Erdpechs und der bituminösen Holzarten als umgeänderte Pflanzenkörper, die nunmehr ins Mineralreich gehören, vorzüglich mit dem Wasserstoff und Kohlenstoff, und nur zum Theil mit dem Schwefelstoff und Phosphorstoff zu thun. Die gemeinen Pflanzenkörper, wie sie die Natur liefert, sind bloß in so fern brennbare und oxydirbare Körper, als sie Wasserstoff und Kohlenstoff enthalten, denn ihr Schwefel- und Phosphorgehalt ist zu gering, um hier in Betrachtung zu kommen. Der Phosphor findet sich als Säure mit Kalk verbunden in dem Befruchtungsstaube, in dem Pollen der Blumen, mit Kalk oder Eisen verbunden in der Asche; der Schwefel als Säure in der Asche mit Kalien oder solchen Erden verbunden mit denen die Schwefelsäure eine Verbindung eingehen kann, meistens mit Kalkerde als Gyps.

So wie nun die Pflanzenkörper größtentheils aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen (Licht und Wärmestoff als gebunden mit eingerechnet), so bilden mithin diese drei Stoffe in der Pflanzenwelt flüssige und feste Mischungen von den mannichfachsten Mengenverhältnissen; so daß Wasserstoff und Kohlenstoff in gemeinschaftlicher Mischung theils rein, ohne Sauerstoffverbindung, theils in den verschiedensten, sowohl höhern als niedrigern Graden, sich mit dem Sauerstoff in Verbindung befinden.

Die flüssigen Pflanzentheile — die Pflanzensäfte — scheinen im Verhältniß mehr Wasserstoff als Kohlenstoff zu enthalten; treten daher die Bedingungen, unter welchen Pflanzenkörper zerlegt werden können, ein, so werden diese

Mischungen zuerst zerlegt; ihnen scheinen die schon festeren Harze und Gummis zu folgen, die im Verhältniß schon mehr Kohlenstoff enthalten; zuletzt wird erst das Holz zerlegt, welches den meisten Kohlenstoff enthält. Erhitzen und glühen wir Pflanzen, so können nur die oxydirbaren Stoffe derselben — Sauerstoff anziehen — sich oxydiren und brennen; also vorzüglich der Wasserstoff und Kohlenstoff. Dieses geschieht auch wirklich, und man erhält aus brennenden (d. i. beim freien Zutritt der atmosphärischen Luft und ihres Sauerstoffgases) sich oxydirenden Pflanzen lauter Gemische, die theils aus Wasserstoff und Sauerstoff (Wasser), theils aus Kohlenstoff und Sauerstoff (Kohlenstoffsäure), theils aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff in mannichfachen Mengenverhältnissen bestehen — Säure, Oel und brandige Säure. Letztere jedoch nur dann, wenn der Luftzug nicht stark genug war, d. h., wenn nicht eine hinlängliche Menge Sauerstoff den brennbaren Stoffen zugeführt wurde — daher setzen unsere Oefen auch noch Ruß ab, welcher unzersetzten, nur schwach oxydirten, mit verflüchtigten Kohlenstoff enthält. Ist Sauerstoff in Menge vorhanden, so oxydirt sich aller Kohlenstoff zu Kohlenstoffsäure, und aller Wasserstoff zu Wasser, wie bei der Arganbischen Lampe.

Erhitzt und glüht man daher Pflanzenkörper bloß in verschlossenen Gefäßen, und schließt den freien Zutritt der atmosphärischen Luft aus: so erhält man theils verdunstendes Wasser, theils reines Wasserstoffgas, theils gekohltes Wasserstoffgas, theils Ammoniak, und Salpeterstoffgas, endlich aber auch oxydirte Mischungen: brandiges Oel und brandige Säure. Was als nicht vollkommen zerlegt zurückbleibt, heißt Kohle; daher nennt man auch dieses Verfahren die Verkohlung. Der Grund dieses verschiedenen Erfolgs liegt bloß in dem Mangel an Sauerstoff; denn

in verschlossenen (vorzüglich mit Wasser gesperrten Gefäßen) kann nur die Portion Sauerstoff wirken, welche in den Pflanzen selbst enthalten ist, und das Wenige, was mit der atmosphärischen Luft verbunden ist, die in den angewandten Gefäßen eingeschlossen war.

Der Haupterfolg des Glühens und Brennens der Pflanzen ist die Zersetzung derselben, die Entmischung durch Oxydation.*) Nun hat aber der Kohlenstoff die größte Verwandtschaft zum Sauerstoff; indem also Pflanzen hinlänglich erhitzt werden, so zieht der Kohlenstoff allen Sauerstoff der Pflanzenmischungen an sich, der Wasserstoff wird dadurch ausgeschieden, er entweicht entweder als reines Wasserstoffgas (bei der Verkohlungsanstalt) oder oxydirt sich — brennend — aus der atmosphärischen Luft, wird zu Wasser und verflüchtigt sich als Dunst (beim Verbrennen im freien Feuer). So wie sich nun nach und nach immer mehr Kohlenstoff oxydirt, so muß auch immer mehr Wasserstoff entweichen; die Pflanzen werden daher immer mehr zur Kohle — zu Kohlenstofforyd. Ob nun gleich dieses feuerbeständiger ist, als der Wasserstoff, und einen höheren Grad der Glühehitze aushalten kann, so geht doch immer, auch während sich noch Wasserstoff ausscheidet, ein

*) Bei den ersten niedrigen Graden der Erwärmung und Erhitzung der Pflanzen, wird wirkliches vorräthiges Wasser in Dünste verflüchtiget; weil die Hitze noch nicht groß genug ist, den Kohlenstoff der Pflanzen oxydationsfähig zu machen, so daß er das Wasser nicht zerlegen kann, und das Wasser, welches bei dieser Wärme des Siedegrades schon flüchtig wird, noch als Wasser sich verflüchtigen kann. Wenn nach und nach aber mehr Kohle sich bildet, so zersetzt diese das Wasser, und endlich alles Wasser, wenn diese in hinreichender Menge vorhanden ist.

Theil des entstandenen Kohlenstofforyds verloren, und verbindet sich mit noch mehr Sauerstoff, — wird zu Kohlenstoffsäure, und da diese flüchtig, nicht feuerbeständig ist, so entweicht sie in Gasgestalt. Beim Verkohlungsverfahren (dem Glühen in verschlossenen Gefäßen) hört daher alle Zersetzung auf, wenn der Kohlenstoff allen Sauerstoff mit sich verbunden hat, und Kohle ist ohne Zutritt desselben in verschlossenen Gefäßen unverbrennlich. Im freien Feuer aber, wo stets erneuerter Zutritt des Sauerstoffs Statt hat, geht nach und nach alles Kohlenstofforyd — die Kohle — in Kohlenstoffsäure über, wird verflüchtigt, und es bleiben am Ende nur unverbrennliche — feuerbeständige Körpertheilchen zurück — die Asche. Diese besteht aus feuerbeständigen Kalien, Erden und Metalloryden. Die Kalien sind meistens mit Säuren, Kohlenstoffsäure oder Schwefelsäure verbunden. Die kalischen Erden — vorzüglich die Kalkerde — mit jenen Säuren oder auch mit Phosphorsäure; von den gemeinen Erden finden sich noch am meisten Thonerde und Kieselerde; von den Metalloryden das Eisen und der Braunstein, selten das Gold, ersteres zuweilen mit Phosphorsäure verbunden.

Besondere Anmerkung.

Ehe neuere Versuche es außer allen Zweifel gesetzt hatten, daß der Demant aus reinem, nicht orydirten Kohlenstoff bestehe, hielt man dafür, der Kohlenstoff der Kohle sey ebenfalls als reiner Kohlenstoff zu betrachten. Allein sowohl der Unterschied beider Körper, ihrem Verhalten nach, im Feuer, als auch schon das äußere Ansehen weisen auf eine wesentliche Verschiedenheit des Kohlenstoffs in beiden Körpern hin. Der reine Demant, also auch der reine Koh-

lenstoff des Demants, ist farbenlos und durchsichtig; die Kohle erscheint stets mehr oder weniger schwarz und undurchsichtig. Von den der Kohle etwa noch beigemischten oder beigemengten Kalien und Erden — im Fall diese schon als solche gebildete Körper, und nicht etwa nur ihren Grundstoffen nach, in den Kohlen existiren — kann die schwarze Farbe der Kohle nicht herrühren; denn Erden und Kalien werden selbst, in andern Fällen durch beigemischten kohligen Stoff erst schwärzlich oder schwarz gefärbt. Die Färbung der Kohle müßte daher von den beigemengten Eisen- oder Braunsteinoxyden herrühren; und doch hat noch kein Chemiker diese vor der Verbrennung aus der Kohle dargestellt; erst in der Asche werden sie gefunden (und auch nicht in der Asche aller Pflanzen ohne Unterschied) — sie können sich also wohl erst aus ihren Grundstoffen, während der Verbrennung der Kohle, gebildet haben. Dieses Erscheinen des Eisens nach der Oxydation brennbarer Körper ist sehr analog, gleichverhaltend und übereinstimmend mit der Entstehung des Sumpferzes in Torfmooren, wo ebenfalls Phosphorsäure sich zeigt.

Woher also die schwarze Farbe des Kohlenstoffs in der Kohle? welche letztere doch oft beinahe ganz aus Kohlenstoff besteht.

Entweder ist 1) der Kohlenstoff in der Kohle von Eisen- und Braunsteinoxyden schwarz gefärbt, die dann vor der gänzlichen Verbrennung schon da seyn, und zu finden seyn müßten. Oder 2) die gemeinen Kohlen bestehen noch ganz aus Kohlenstoff mit Wasserstoff und Salpeterstoff, also auch mit Sauerstoff verbunden; die gemeine Kohle ist in ihren kleinsten Theilchen noch ein Gemisch aus diesen Stoffen, und nirgends ist noch in ihr Kohlenstoff rein ausgeschieden (außer Verbindung mit den andern Stoffen ge-

setzt); was aber mit manchen Eigenschaften der gemeinen Kohle nicht harmonirt; oder 3) der Kohlenstoff der gemeinen Kohle ist nicht rein, sondern bereits mit mehr oder weniger Sauerstoff verbunden, sie ist ein Kohlenstoffoxyd auf der niedrigern Stufe der Oxydation. Daß sie dieses wirklich sey, haben Guyton, Vauquelin, Lampadius rc. durch Versuche mit dem Demant sowohl, als durch Zerlegung des Reißbleies (des Graphits) und des Anthracits (der Kohlenblende) hinlänglich dargethan. *)

Der Kohlenstoff des Reißbleies ist oxydirt, der Kohlenstoff des Anthracits ist es in noch geringerem Grade, und der Demant enthält den Kohlenstoff im ganz reinen, gar nicht oxydirten Zustande.

Der reine Kohlenstoff des Demants erfordert einen hohen Grad von Glühung, ehe er fähig wird, eine Verbindung mit dem Sauerstoff einzugehen; verwandelt sich dann in flüchtige Kohlenstoffsäure; doch hat man auch vor seiner Verflüchtigung sehr deutlich dunkle und schwärzliche Flecken an ihm bemerkt, als Anfänge der Oxydation. Auch der Graphit und der Anthracit zeigen sich noch äußerst schwer verbrennbar; sie erfordern einen hohen Hitzgrad und vielen Luftzutritt, um noch mehr Sauerstoff anzuziehen und zu Kohlenstoffsäure zu werden; das beigemischte Eisen könnte doch auch zum Theil die Oxydation erschweren, indem es, den Kohlenstoff umhüllend, gegen die Einwirkung des Sauerstoffs schützt. Der Anthracit enthält außerdem auch

*) Hr. P. Lampadius versicherte mich ganz neuerlich — aus der Wernerschen Kohlenblende durchs Glühen in verschlossenen Gefäßen sehr viel brennbares Kohlenoxydgas erhalten zu haben; dies bewiese also, daß der Kohlenstoff in der Kohlenblende ebenfalls (wenigstens zum Theil sehr schwach) oxydirt ist. —

noch Kieselerde. Der Graphit würde am tauglichsten seyn, den Chemikern reines Kohlenstoffoxyd zu verschaffen, wenn sein Eisengehalt, der nur $9\frac{1}{10}$ p. C. beträgt durch gemeine Salzsäure hinweggeschafft werden könnte, das übrige ist reines Kohlenstoffoxyd und beträgt $90\frac{9}{10}$ p. C. — Auch hier zeigt die Natur von Neuem, daß sie bei der Erzeugung des Kohlenstoffoxyds immer geneigt ist, auch Eisen zu bilden.

Wir bedürfen in der That eines, wo möglich, ganz reinen Kohlenstoffoxyds, um aus Versuchen die Eigenschaften desselben kennen zu lernen; denn die Eigenschaften, die man von der gemeinen Kohle entnommen hat, können weder als Eigenschaften des reinen Kohlenstoffs, wie er sich im Demant befindet, noch als Eigenschaften des oxydirten (aber noch nicht gesäuerten) Kohlenstoffs, wie er sich im Graphit und dem Anthracit und zum Theil in der gemeinen Kohle findet, angesehen werden. Denn da die gemeine Kohle noch ein sehr gemischter Körper ist, sie enthalte metallischerdige und kalische Körper als schon gebildet, oder nur noch deren Grundstoffe — so können also die bekannten Eigenschaften und Wirkungen derselben nicht alle bloß dem in ihr enthaltenen Kohlenstoffoxyde zugerechnet werden. *)

Der reine sowohl als der schwach oxydirte Kohlenstoff scheinen feuerbeständiger zu seyn, als der reine Wasserstoff und das Wasser selbst; ja auch als der Salpeterstoff. Daher verflüchtigen sich der Wasserstoff sowohl als das Wasser

*) Hr. Pr. Lampadius empfiehlt den Ruß der durch Verbrennung des Terpentinöls entsteht, indem dieser nur eine Spur (eine nicht bestimmbare Menge) Erde beigemengt enthält; diese Kohle wäre vielleicht noch reiner, als jene aus Korkholz und Isländischem Moos.

bei einem Wärmegrade, wo der Kohlenstoff sich noch nicht oxydirt. Daher scheint es mir auch nicht wahrscheinlich, daß faulende Pflanzen das Wasser unmittelbar zerlegen, daß ihr Kohlenstoff dem Wasser Sauerstoff entziehen könne; weil die Temperatur, die erforderlich ist, um daß der Kohlenstoff das Wasser zerlegen könne, bei faulenden Pflanzen viel zu gering ist. Aber Verbindungen von Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, wie solche die Pflanzen schon enthalten, können bei dieser Temperatur zerlegt werden. Soll wirklich Wasser zerlegt werden, so muß dieses erst in die Pflanze eindringen, und sich mit den Pflanzensäften selbst mischen; so wie ein Gemisch aus Wasser und Zucker sich auch nicht zersetzt, und erst dann in die geistige Gährung übergeht, wenn Pflanzenschleim oder Gummi zugesetzt werden.

Der reine Kohlenstoff ist specifisch schwerer, als sein Oxyd. Der Kohlenstoff scheint, wenn er einmal die ersten Grade der Oxydation eingegangen ist, nun mehr Verwandtschaft zum Sauerstoff zu haben, als vorher im reinen Zustande. Aus diesem Grunde schützt vielleicht Kohlenpulver, womit ein Demant bei der stärksten Glühehitze umgeben wird, jenen gegen die Einwirkung des Sauerstoffs, indem Kohlenoxyd vielleicht geneigter ist, noch mehr Sauerstoff aufzunehmen, als der reine Kohlenstoff des Demants Neigung hatte, sich mit Sauerstoff zu verbinden. Eine Porzellanteigmasse konnte den Demant gegen die Oxydation nicht schützen. Vielleicht begünstigt aber auch in manchen Fällen beigemischter Wasserstoff die Entzündlichkeit und Oxydirbarkeit der Kohle.

Es ist für den Mineralogen sehr wichtig, die verschiedenen Zustände des Kohlenstoffs zu kennen, in welchen er sich befinden kann, da die richtige Beurtheilung der verschiede-

nen Steinkohlenarten, nach ihren inneren Mischungsverhältnissen, so wie die Richtigkeit der Beurtheilung ihrer Entstehungsweise fast ganz von diesen Vorkenntnissen abhängt.

Wir haben gesehen, wie Pflanzen überhaupt — also auch die Riesen unter den Pflanzen — die Bäume durch den Oxydations- und Brennungsprozeß umgeschaffen werden. Wir haben dieses Verfahren bloß auf dem sogenannten trocknen Wege, durch Hülfe des Feuers verfolgt. Die Natur mag wohl zuweilen Wälder entzünden, was aber davon zurückbleibt, ist Asche; diese vermengt sich mit Erden; oder Wasser laugen sie aus, und schwemmen sie hinweg. Das Mineralreich wird dadurch um kein Glied reicher. Es ist daher ein großer Irrthum, wenn man sonst geglaubt hat — die unterirdischen in mächtigen Lagern sich findenden Kohlen — die Steinkohlen — seyen durch Hülfe des Feuers verkohltes Holz, welches nach dieser Veränderung verschüttet und verschlämmt worden wäre.

Keineswegs! sondern die Steinkohlen sind aus ehemaligen Pflanzenkörpern durch eine Oxydation und Umbildung auf dem sogenannten nassen Wege zu Mineralkörpern umgeschaffen worden. Ihr Kohlenstoff befindet sich auf den niedern Stufen der Oxydation, zwar mit mehr oder weniger Sauerstoff verbunden, aber nie frei davon und nie bis zum Grade der Säurung. Da aber die so umgeänderten Pflanzenkörper auf dem nassen Wege nur langsam und allmählig diese Umschaffung erlitten haben; so haben sie auch bei einem geringern Grade der Wärme nicht so viele von ihren ursprünglichen Grundstoffen durch Verflüchtigung eingebüßt, wie wir gesehen haben, daß dieses bei der Oxydation auf trocknem Wege (bei der Glühehitze) der Fall war. Der ausgeschiedene reine sowohl als gekohlte Wasserstoff wurde auf

trocknem Wege gewaltsam verjagt, er konnte keine neue und bleibende Verbindungen mit dem verlassenen Körper eingehen.

Daß auch in der freien Natur Pflanzenkörper durch eine Zersetzung auf nassem Wege, womit stets eine Oxydation des Kohlenstoffs verbunden ist, in einen halb und ganz verkohlten sowohl als bituminisirten Zustand noch heut zu Tage übergehen; dies sehen wir in den Torfmooren, bei der Entstehung des Torfs aus Sumpf- und Wasserpflanzen; so daß der dadurch entstehende Pechtorf den Steinkohlen am nächsten steht; der halbverkohlte Torf aber und das in den Torfmooren sich befindende Holz, dem bituminösen Holze der Flöztrappgebirge und der aufgeschwemmten Gebirge am ähnlichsten sich zeigen.

Das Wasser unser Torfmoore aber ist von anderer Beschaffenheit, als das Wasser oder die Flüssigkeit des Meeres vor Jahrtausenden noch in der damaligen fortdauernden Schöpfungsperiode beschaffen war. Unsere jetzige Temperatur der Atmosphäre und des Wassers ist viel kälter, als beide in jenem frühern Zeitraume der emsig schaffenden Natur waren; schon bei unsern kleinen chemischen Operationen erhitzen sich die Flüssigkeiten, wenn Stoffe aus dem tropfbarflüssigen Zustande in den festen oder dichten Körper übergehen; wie groß muß erst der Wärmegrad des Wassers und der Atmosphäre in jenen Zeiten gewesen seyn, wo auf der ganzen Erdoberfläche Gebirge sich bildeten. Enthielte das Wasser unserer Torfmoore mehr Schwefelsäure, oder wäre es wärmer, so würden auch die Pflanzenkörper, die sich in demselben zersetzen, eine, jenen in den verschiedenen frühern Schöpfungsperioden entstandenen Stein- und Braunkohlen ähnlichere Beschaffenheit erhalten haben.

Zur richtigen Beurtheilung des Verkohlungsprozesses auf nassem Wege führe ich nachfolgende Versuche an:

1) Wenn man Pflanzenkörper, als Holz, Stroh, Harz, Gummi mit entwässerter Schwefelsäure übergießt, also den Sauerstoff der Säure auf diese Körper wirken läßt; so scheidet sich (da der Kohlenstoff dem Sauerstoff näher verwandt ist, als der Schwefel) nach und nach Kohle — mehr oder weniger oxydirter Kohlenstoff — in Gestalt eines schwarzen Staubes aus. Man bemerkt, so wie die Schwefelsäure mit diesen Körpern in Berührung kommt, Entstehung brauner oder schwärzlicher Farbe, und eine Erweichung dieser Körper; gießt man nach einiger Zeit Wasser zu, so schlägt sich die ausgeschiedene Kohle — das Kohlenstofforyd — als ein schwarzer Staub nieder. So wie immer mehr Kohlenstoff sich (wiewohl Anfangs schwach) oxydirt, oder nach und nach immer stärker oxydirt (zu vollkommenen Oxyd wird, das an Kohlenstoffsäure gränzt) so scheider sich immer mehr Wasserstoff aus; in dem gegenwärtigen Falle entweicht dieser aber nicht, sondern verbindet sich ebenfalls mit Sauerstoff und bildet Wasser. Ja nicht alle Verbindungen des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoff werden aufgehoben, besonders wenn diese selbst schon Sauerstoff mit sich vereinigen; vermittelst des Wassers und einer noch größeren Menge Sauerstoff, womit sie sich verbinden, bilden sie bei gegenwärtigem Versuche Essigsäure.

Die bei dem gegenwärtigen Versuche entstandene Kohle besteht demnach aus mehr oder weniger oxydirtem Kohlenstoff, so daß der unvollkommene oxydirte Kohlenstoff noch Wasserstoff mit sich zu verbinden fähig ist.

Reiner Wasserstoff kann sich mit reinem Kohlenstoff verbinden, dies lehrt uns das gekohlte Wasserstoff-

gas. Auch besteht der wasserfreieste Weingeist aus viel Wasserstoff, weniger Kohlenstoff und Sauerstoff.

Aber auch reiner Wasserstoff kann sich noch mit oxydirtem Kohlenstoff verbinden *): wenn ein hoher Grad von Wärme dies nicht hindert. Diese verflüchtigt den Wasserstoff aus seiner Verbindung mit der Kohle (dem Kohlenstoffoxyd) so gut, wie Wärme die Kohlenstoffsäure zwingt, aus der Verbindung mit dem Wasser zu treten. Ein hoher Grad von Wärme hindert die Verbindung des Wasserstoffs mit der Kohle, so wie die Verbindung der Kohlenstoffsäure mit dem Wasser. — Bei niederer Temperatur (aber nicht als Eis) bindet das Wasser mehr Kohlenstoffsäure, so wie das Kohlenstoffoxyd mehr Wasserstoff. — Nur bei diesen Verhältnissen kann man sich befriedigend erklären, wie es zugeht, daß gemeine Kohle fauliges mit Wasserstoffgas vermengtes Wasser trinkbar, und von kohligem Stoff dunkelgefärbte Flüssigkeiten farbenlos macht.

Wenn bei der Oxydation des Kohlenstoffs, wobei Erhitzung erfolgt, Wasserstoff aus der Verbindung tritt, und entweicht, so geschieht dieses zum Theil schon wegen der geringen Feuerbeständigkeit des Wasserstoffs. **) Die gemeine

*) Und zwar je schwächer der Kohlenstoff oxydirt ist, je weniger Sauerstoff er aufgenommen hat, desto mehr Wasserstoff ist er fähig aufzunehmen.

**) Aber auch die mit dem Sauerstoff eingegangene Verbindung des Kohlenstoffs zwingt den Wasserstoff zu entweichen, dergestalt, daß: so wie der Kohlenstoff mehr Sauerstoff aufnimmt, (sich immer in höherm Grade oxydirt), so wird er immer unfähiger, Wasserstoff gebunden zu enthalten, wenn dieser vor der Oxydation mit ihm gemischt war, oder solchen von neuem wieder anzuziehen, wenn er ihn entweder durch den, bei der Oxydation erhöhten Wärmegrad verloren hatte, oder wenn er noch gar keinen Wasserstoff enhielt.

Kohle ist daher fähig, bei niederer Temperatur Wasserstoff mit sich zu verbinden. Dies geschieht schon in freier Luft. Auch ist sie noch nicht alles Wasserstoffs bei der Oxydation beraubt worden. Indem man gemeine Kohle in verschlossenen Gefäßen frisch ausglüht, verjagt man einen Theil des mit ihr verbundenen Wasserstoffs; man macht sie daher geneigter, von Neuem Wasserstoff anzuziehen, daher auch geschickt, verdorbenes Wasser trinkbar zu machen.

Ich gehe in Darstellung der Verhältnisse weiter. Also reiner Wasserstoff kann sich auch mit oxydirtem Kohlenstoff verbinden und zwar mit verschiedenem Erfolg. Hat der Wasserstoff in einer solchen Verbindung im Verhältniß der Menge, das Uebergewicht; so wird dadurch das Kohlenstoffoxyd im Wasser und Weingeist auflöslich; hat aber das Kohlenstoffoxyd das Uebergewicht, so bleibt dieses auch in Verbindung mit dem Wasserstoff unauflöslich im Wasser und Weingeist.

Also Wasserstoff geht für sich mit Wasser keine innige Verbindung ein (in den kleinsten Zwischenräumen des Wassers kann Wasserstoffgas sich aufhalten, dann ist es aber nur mit Wasser mechanisch gemengt, nicht innig und chemisch verbunden.)

Kohlenstoffoxyd geht für sich allein auch keine Verbindung mit Wasser ein. Viel Kohlenstoffoxyd in Verbindung mit wenigem Wasserstoff ebenfalls noch nicht. Aber eine gewisse Menge nicht allzu stark oxydirter Kohlenstoff mit einer größeren Menge Wasserstoff verbunden, sind in Wasser auflöslich. — Ich führte an, daß eine sehr schwache Oxydation den Kohlenstoff nicht unfähig macht, Wasserstoff gebunden zu halten oder von neuem mit sich zu verbinden. Je stärker mithin der Kohlenstoff oxydirt ist, desto mehr

verliert er seine Verwandtschaft zum Wasserstoff; desto unfähiger wird er, eine Verbindung mit ihm zu erhalten, oder von neuem einzugehen. Es könnte also wohl der Fall seyn, daß es ein Kohlenstofforyd auf einer so hohem Stufe der Orydation gäbe (die nahe an die Säurung gränzt) und daß ein solcher orydirter Kohlenstoff nur noch ein minimum, ein gar weniges von Wasserstoff zurückhalten oder von neuem mit sich verbinden könnte; der Kohlenstoffsäure also am nächsten stünde. Die gemeine Kohle, die durch Feuer auf trockenem Wege erhalten wird, dürfte wohl schwerlich ein solches vollkommenes Kohlenstofforyd enthalten wohl aber die Kohle, die auf nassem Wege, durch die Kunst oder die Natur erzeugt worden, weil auf trockenem Wege der Kohlenstoff sich zu schnell orydirt und leicht die Gränze des Oryds überschreitet, zur Säure wird. Der vollkommen orydirte Kohlenstoff, der schon an die Säure gränzt, kann nur noch sehr wenig Wasserstoff aufnehmen und mit sich verbinden, ist also auch keineswegs in Wasser auflöslich; er scheidet sich aus den Säuren und den Flüssigkeiten aus, und scheint sich schon darin der Kohlenstoffsäure zu nähern, daß er mit dem Wasserstoff kaum noch eine Verbindung eingeht; aber wieder darin von ihr abzuweichen, daß diese sich mit Wasser verbindet, das vollkommene Kohlenoryd aber nicht. Bei der Kohlenstoffsäure vermittelt der größere Gehalt an Sauerstoff die Verbindung mit dem Wasser; bei dem unvollkommeneren Kohlenstofforyd bewirkt dieses der Wasserstoff. Wenn also das vollkommene Kohlenstofforyd sich überhaupt nicht mehr mit der erforderlichen Menge Wasserstoff verbinden kann, wodurch es im Wasser auflöslich wird, so ist es also ganz und gar nicht mit Wasser zu verbinden; in seine Zwischenräume kann es jedoch, mechanisch beigemengt, noch viel Wasser aufnehmen, dieses kann aber durch bloße Erwärmung daraus verjagt werden.

Mit diesen Vorkenntnissen ausgerüstet, wird nun der aufmerksame Leser sich auch die folgenden Versuche erklären können; und solche zur Berichtigung der Begriffe über die Natur und Beschaffenheit, so wie über die Entstehung eines Theils der gemeinbrennbaren Fossilien, als Körper des Mineralreichs, belehrend finden.

Tröpfelt man nämlich vollkommene Schwefelsäure langsam, so daß nicht auf einmal zu große Erhitzung erfolgt, zu Pflanzenölen, und rührt solche um, so werden diese nach und nach braun; der Kohlenstoff des Oels oxydirt sich schwach, ist daher noch mit Wasserstoff verbunden, und in diesem Zustande ist die Mischung in Wasser und Weingeist auflöslich. Ein Theil des Wasserstoffs hat sich zwar ausgeschieden, und hat mit dem Sauerstoff der Säure Wasser gebildet; aber ein Theil des Wasserstoffs ist noch mit dem oxydirten Kohlenstoff in Verbindung geblieben, und hat gleichsam an seiner Oxydation Theil genommen. Tröpfelt man nun immer noch Schwefelsäure zu, so entsteht eine schwarze unauflösliche Masse. Der Kohlenstoff des Oels hat sich nun entweder vollkommen, oder doch vollkommner oxydirt, so daß aller, oder doch der meiste Wasserstoff von ihm ausgeschieden ist. — Dieser hat mit einem Theile des Sauerstoffs der Säure Wasser gebildet, welches mit der Säure nunmehr gewässerte Schwefelsäure macht; und der Kohlenstoff ist als vollkommenes Oxyd unauflöslich geworden. —

Daß auch thierische Theile auf nassem Wege verkohlt (d. i. ihr Kohlenstoff oxydirt und ausgeschieden) werden können, zeigt das thierische Oel z. B. Heringsthran. Wird dieses der Wirkung des Sauerstoffs ausgesetzt, so wirkt dieser hierauf eben so wie auf Pflanzenöle. Es bilden sich Kohlenstoffoxyd, Anfangs auflösliches dann unauflösliches,

und Wasser. Durch diese Versuche vorbereitet, können wir uns nun die Art und Weise erklären, wie die Natur vor Jahrtausenden aus Pflanzen und Thierkörpern auf nassem Wege Kohle und bituminöses Holz gebildet hat; und wie sie zu Werke geht, noch heut zu Tage die abgestorbenen Pflanzenkörper, vorzüglich die Sumpfpflanzen in Torf zu verwandeln, und diesen unter günstigen Umständen den Pech-, Braun- und Moorkohlen ähnlich zu machen. Insbesondere sehen wir an der Farbe des Wassers der Torfmoore, daß es vegetabilischen kohligen Stoff enthält. Dieser Stoff, der es schwärzlich braun färbt, ist aber der schwach oxydirte Kohlenstoff mit Wasserstoff verbunden; begünstigen wir, durch hinzugegossene Säuren, oder auf andere Art durch Einwirkung des Sauerstoffs die fernere Oxydation dieses Kohlenstoffs, so wird er im Wasser unauflöslich, scheidet sich aus, und fällt zu Boden, und der mit ihm verbunden gewesene Wasserstoff vereiniget sich ebenfalls mit Sauerstoff zu Wasser. Ich habe vorzüglich Beispiele angeführt, wo man sich des Sauerstoffs der Schwefelsäure bediente, um vegetabilische und thierische Körper auf nassem Wege zu verkohlen. Wenn sich die Natur bei ihren Operationen im Großen auch nicht immer derselben bedient hat, so ist es doch gewiß sehr oft der Fall gewesen; denn wir finden wirklich sehr häufig den reinen Schwefel und den mit Eisen verbundenen Schwefel (den Schwefelkies) in reichlicher Menge als Begleiter der verschiedenen Arten der Steinkohlen sowohl, als der Braunkohlen; ja die Schwefelsäure selbst, mit Kalk verbunden, als Gyps.

Aber die Natur kann auch der Schwefelsäure zum Theil entbehren; in unsern Torfmooren ist sie nicht immer, und dann nur in geringerer Menge vorhanden. Schon durch die bloße saure und faulige Gährung wird durch den in den organischen Körpern selbst anwesenden Sauerstoff die Oxyda-

dation des Kohlenstoffs, als des nächsten Verwandten, eingeleitet; aber diese Menge reicht auch nicht zu, den Kohlenstoff hinlänglich zu oxydiren; darum ist auch unser meiste Torf nur eine halb verkohlte Substanz — ein höchst unvollkommenes Kohlenstoffoxyd mit noch viel Wasserstoff verbunden. Durch Einwirkung von Säuren können wir ihn noch vollends verkohlen, sowohl auf nassem als trocknem Wege; und wo wir in der Natur vollkommen verkohlten Torf (Pechtorf) finden, da scheint die Schwefelsäure mitgewirkt zu haben. Auch die Phosphorsäure findet sich in Gesellschaft des Eisens nicht selten dabei ein. — Oder die Natur bewirkt durch Verschüttung solcher Torflager mit Erdschichten eine Pressung der untersten Torfschichten, wodurch — besonders wenn des Wassers nicht zu viel ist — eine solche Erhitzung bewirkt wird, daß der schon schwach oxydirte Kohlenstoff fähig wird — Wasser — welches in die Pflanzenkörper eingedrungen ist und sich mit Pflanzensäften gemischt hat, zu zersetzen, und Sauerstoff aus der ihn umgebenden Feuchtigkeit anzuziehen, folglich sich in höherm Grade zu oxydiren.

Aus allen diesen ergiebt sich aber, daß unser unterirdisches Brennmaterial fast sämmtlich aus dem Pflanzenreiche und nur sehr wenig davon aus dem Thierreiche abstammt.

Die ursprünglichen und eigenthümlichen oxydirbaren Grundstoffe dieser Körper, Wasserstoff und Kohlenstoff, sind durch Einwirkung des eigenen ihnen beigemischten Sauerstoffs, und den Beitritt desselben aus zersetztem Wasser und Säuren bloß umgemischt worden; sie haben neue und bleibende Verbindungen eingegangen. Die Pflanzensäuren, das Harz rc. sind nur umgeschaffen und meistens zu Erdpech, zuweilen zu eignen Säuren, wie die Honigsteinsäure,

umgebildet worden. Da nun das Erdpech leichtflüssiger und flüchtiger ist, so wird es durch unterirdische Erdbrände aus den Steinkohlengebirgen ausgetrieben, zum Theil von neuem umgemischt, z. B. zu Erdöl, zu Naphta, und durch Wasser zu Tage ausgefördert. Die festern Hölzer sind dagegen mehr in gemeine Kohle, reineres Kohlenstofforyd umgeschaffen; fremde Körper, vorzüglich Erden, besonders Thonerde, aber auch Eisen, sind bei Entstehung der Kohlengebirge, in einzelnen Lagern oder bis in die kleinsten Theile den Kohlen beigemengt worden. Vorzüglich charakterisiren diese die gemeine Schieferkohle; viel reiner zeigen sich die übrigen schwarzen Kohlenarten. Der Pechtorf und manche Braunkohlen kommen dem Mischungsverhältnisse und äußern Ansehen nach den Schwarzkohlen nahe; aber das bituminöse Holz und der gemeine Torf unterscheiden sich sehr. Diese haben erst angefangen, eine Umänderung zu erleiden, die Orydation auf nassem Wege ist aber unterbrochen worden; sie zeigen zum Theil noch ganz das äußere Ansehen sowohl, als das ursprüngliche Mischungsverhältniß als Pflanzenkörper. Setzt man daher Stein- und Braunkohlen und Torf von neuem dem Orydations- oder Brennungsprozeß auf trockenem Wege aus, so erfolgt dasselbe wie bei der gemeinen Holzkohle, nur etwas schwieriger, man muß oft eines stärkern Luftzugs sich bedienen. Auch zeigt sich der doppelte Unterschied, daß bei dem unterirdischen Brennmaterial schweflichte Säure, und zuweilen beträchtlich viel Ammonium (flüchtiges Kali) entweicht; und manche Steinkohlen, weil sie viele fremde Erde, auch oft Eisentheile, beigemengt enthielten, nach dem Verbrennen nicht immer bloße lockere Asche, sondern eine Art Schlacken, theils unvollkommen, theils glasartig geschmolzene Massen zurücklassen.

Das Entstehen des Ammoniums wird man sich leicht

enträthseln können, so bald man sich erinnert, daß es aus Salpeterstoff und Wasserstoff besteht; der Salpeterstoff aber vielleicht selbst nur ein schwach oxydirter Wasserstoff ist.

Ich habe Anfangs bemerkt, wie sehr der reine Kohlenstoff des Demants von dem oxydirten Kohlenstoff des Graphits, des Anthracits und der gemeinen Kohle sich unterscheide. Aber auch die Steinkohlen und Braunkohlenarten unterscheiden sich noch gar sehr von einander, sowohl den äußeren Eigenschaften an Farbe, Glanz, Härte, Bruch rc. als auch der leichteren Verbrennlichkeit und Oxydirbarkeit nach. Diese Verschiedenheiten rühren nun zum Theil davon her, daß fremde Erden, ja Eisen, mehr oder weniger den Steinkohlen überhaupt beigemengt sind, aber auch die reineren Kohlenarten zeigen noch Unterschiede, die nicht von solcher Beimengung abhängig sind. Denkt man reiflicher über die Sache nach, so scheint der Unterschied in der Grundmischung der Steinkohlen selbst zu liegen; nämlich in dem verschiedenen Zustande der Oxydation des Kohlenstoffs, und des damit mehr oder weniger verbundenen Wasserstoffs.

Je weniger der Kohlenstoff einer Kohlenart oxydirt ist, desto mehr Wasserstoff ist noch mit der Kohle verbunden, dieser entweicht schon bei geringern Hitzgraden; entzündet, oxydirt sich und befördert die Erhitzung, folglich auch die Oxydationsfähigkeit des Kohlenstofforyds selbst. Dies zeigen die Braunkohlen, die sämmtlich leichter zu entzünden sind, als die Schwarzkohlen.

Je stärker hingegen der Kohlenstoff einer Kohlenart oxydirt ist, desto weniger Wasserstoff ist noch mit der Kohle verbunden, so daß mit der Zunahme des Sauerstoffs und der Verminderung des Wasserstoffs der Grundmischung einer Kohlenart, die Kohle selbst immer schwieriger zu ent-

zünden und zu verbrennen ist. Kommen nun fremde Beimischungen von Erde hinzu, so vermehrt sich auch die Schwierigkeit. Ein kohliger oder Kohlenstoffhaltiger Körper ist also um so leicht verbrennlicher — entweder 1) je mehr noch Wasserstoff mit dem Kohlenstoff verbunden ist, wie bei den Braunkohlen, oder 2) in je höherm Grade der Kohlenstoff oxydirt ist, wie bei den gemeinen Holzkohlen und 3) je reiner er von fremdartigen nicht brennbaren Körpern ist. Der reine Demant ist daher wohl frei, nicht nur von Sauerstoff, sondern auch von Wasserstoff, weil er sich so schwer oxydirbar und verbrennbar zeigt. Eben so dürfte also auch der Graphit, das Reißblei, sich frei von Wasserstoff zeigen; weil dieser Kohlenstoffhaltige Körper nicht aus den organischen Reichen abstammt. Was den Anthracit oder die Kohlenblende betrifft, so scheint einiger, der in den frühern Ur- und Uebergangsgebirgen vorkömmt, ursprünglich von der Natur erzeugt zu seyn, anderer aber, der bei Steinkohlen sich findet, und durch mehrere Abänderung der Mischungsverhältnisse sich bis in die Glanz- und Stangenkohle verläuft (daher auch H. B. R. Werner gegenwärtig seine ehemalige Glanzkohle der Kohlenblende unterordnet), scheint seinen Kohlenstoff den organischen Reichen zu verdanken; in diesem Falle aber war er, so wie das ehemalige Harz des Honigsteines, chemisch aufgelößt, und wurde von Neuem als ein schwaches Kohlenoxyd aus seiner Auflösung niedergeschlagen. Denn an der Kohlenblende hat sich noch nie eine Spur einer ehemaligen organischen Gestalt gefunden.

Aber wie kommt es, daß so verschiedene Arten der Steinkohlen so nahe bei einander, oft neben einander sich finden, da sie doch ziemlich unter einerlei Umständen und einerlei Verhältnissen bei der Umbildung sich befanden? Dies glaube ich so beantworten zu können: theils rührt dieser Unterschied von beigemengten Erden her, theils und

meistens aber von der ursprünglichen Verschiedenheit der Pflanzenkörper selbst, die nun in Kohle umgeschaffen sind. Wenn Wälder ganzer Gegenden hinweggeschwemmt, und in Buchten und Kesselthälern zusammen getrieben wurden, und sich nach und nach zu Boden senkten, und verschüttet wurden, so waren diese Bäume und Pflanzen gewiß nicht von einerlei Gattung und nicht von einerlei Art; nun wissen wir ja, daß manche Hölzer, wie die Buche, die Birke viel mehr Kohlenstoff enthalten, als die Eiche, die Linde, die Tanne 2c. Wurden also Bäume verschiedener Art durch einander geworfen, und auf nassem Wege verkohlt, so mußten auch die dadurch entstehende Steinkohlen schon beträchtliche Verschiedenheiten zeigen; nämlich manche reicher an Kohlenstoff seyn als andere; einige mehr Wasserstoff dem Kohlenstoffe beigemischt enthalten als andere. Aber die damals verschütteten umgeschaffenen Pflanzen waren gewiß keine von denen, die jetzt in solchen Gegenden wachsen, wenigstens nicht in Europa — es waren Pflanzen wärmerer Himmelsstriche — unser Klima ist seitdem unendlich kälter geworden. Dieses zu entwickeln würde hier zu weit führen.

Neunter Zusatz

zu Seite 17. Den Grund der Benennung von edlen und unedlen Metallen betreffend.

Einige Metalle, als Platin, Gold, Silber und Quecksilber haben, wie schon im 8ten Zusatze bemerkt worden ist, eine gar geringe Neigung sich mit dem Sauerstoff zu verbinden, selbst dann, wenn sie in sehr hohen Hitzgra-

den bloß glühend erweicht wie Platin, oder zerfließend erweicht — geschmolzen — (wie Gold und Silber) sehr lange erhalten werden; d. i. also, sie oxydiren sich äußerst schwer auf trockenem Wege (und laufen daher auch nicht an freier Luft an, rosten nicht); ist es doch endlich gelungen, sie auf trocknem oder auf dem nassen Wege (durch Einwirkung schicklicher Säuren) in metallische Oxyde zu verwandeln, so lassen diese Oxyde ihren Sauerstoff doch schon wieder fahren, wenn sie bloß für sich allein (ohne Zusatz von Kohlen oder eines Körpers, welcher Kohlenstoff enthält, oder auch eines Körpers dessen Stoffe dem Sauerstoffe näher verwandt sind, ihn leichter an sich ziehen) von neuem, doch in geringerm Grade als zur Oxydirung nöthig war, erhitzt und geglüht werden. Diese Verrichtung und diesen Erfolg nennt man die Herstellung, die Reduktion, und das aus dem Metalloxyde wieder hergestellte Metall einen König, *Regulus*. Quecksilber erfordert keinen hohen Feuersgrad, um auf trocknem Wege oxydirt zu werden, und das Quecksilberoxyd läßt auch den aufgenommenen Sauerstoff ohne Zusatz von Kohle oder einem andern schicklichen Stoff, welcher mehr Anziehung zum Sauerstoff hat, leicht wieder fahren. Eben dieses thut nach den neuesten (Richters) Erfahrungen auch das Nickeloxyd. Alle diese Metalle, deren Oxyde ohne Zusatz durch bloßes Glühen sich als Könige wiederherstellen lassen, werden edle Metalle genannt; diese Eigenschaft dient daher als absolutes bestimmtes Unterscheidungsmerkmal für edle Metalle. — Ob daher ein ganz außerordentlicher Hitzgrad dazu erfordert wird, sie zu oxydiren, darauf kommt es bei dieser Benennung von rechtswegen nicht an; denn dieses würde nur ein relatives unbestimmtes Unterscheidungsmerkmal seyn. Metalloxyde welche ihren Sauerstoff ohne Zusatz oder Zuschlag leicht fahren lassen, sind viel schwieriger auf trocknem Wege zu oxydiren, als solche Metalle, deren

Oxyde nur durch Hülfe eines Zuschlags zu Königen herzustellen sind. Die unedlen Metalle oxydiren sich daher oft schon von selbst, wenn sie der freien und feuchten atmosphärischen Luft ausgesetzt sind, oder so bald sie beim freien Zutritt der Luft nur wenig erhitzt werden; und je schwieriger dieses geschieht desto mehr entfernen sich solche Metalle von den edlen Metallen — und können stufenweise als immer unedlere betrachtet werden; so wie jene stufenweise als immer edlere anzusehen sind. So ist das Platin in dieser Hinsicht vielleicht ein edleres Metall als Gold; und Platin, Gold und Silber sind edlere Metalle als Quecksilber. Als edle Metalle haben sich zur Zeit erwiesen: Platin, Gold, Silber, Quecksilber und Nickel. Das gereinigte, von Eisen, Arsenik und Kobolt befreite ganz regulinische Nickelmetall ist nach Richters Erfahrung wie geschmeidiges Eisen kalt und warm schmiedbar, läßt sich unter dem Hammer strecken ohne zu zerreißen oder zu zerspringen, ist also geschmeidig und dehnbar: hiernach ist die Stelle Seite 18 zu berichtigen.

Eine andere charakteristische Eigenschaft der edlern Metalle gründet sich ebenfalls wieder auf die geringe Neigung dieser Metalle zum Sauerstoff; diese Eigenschaft ist — daß sie nicht mit Salpeter verpuffen d. i. die Salpetersäure des Salpeters (der aus Kali und Salpetersäure besteht) nicht zerlegen. Wenn man daher gemeinen Salpeter gelinde glüht, und dadurch sein Krystallisationswasser verjagt, alsdann ihn pulverisirt, und mit einem ebenfalls fein geriebenen Metall vermengt; und das Mengsel in kleinen Portionen in einen glühenden Tiegel bringt: so wird, wenn das Metall kein edles ist, die Salpetersäure des Salpeters durch das unedle Metall zerlegt, der Sauerstoff derselben verbindet sich mit dem unedlen Metall und oxydirt es, und der Salpeterstoff entweicht in einem geringern Zustande der Oxydation oder Oxygenation. Das

Kali des Salpeters bleibt zurück. Ist das Metall aber ein edles, so wird die Salpetersäure mithin auch der Salpeter nicht zerlegt.

Zehnter Zusatz

zu Seite 18.

Das reine Nickelmetall ist nach Richter nicht nur unter dem Hammer dehnbar, sondern läßt sich auch zu einem Drath strecken, dessen Dicke den 50sten Theil eines Zolles beträgt. Die Verflüchtigung des Zinns und Bleis ist nur viel geringer als die des Spießglanzens und Zinks, aber absolute Nichtverflüchtigung kann man ihnen nicht zuschreiben.

Eilfter Zusatz

zu Seite 18 die neuern entdeckten Metalle betreffend.

Schon im zweiten Zusatze ist das Chrom als ein der Säuerung fähiges Metall angeführt worden. Drei noch später entdeckte Metalle sind wenigstens historisch anzuführen übrig.

Es sind diese 1) das Tantalum, 2) das Columbium und 3) das Cerium. Das Tantalmetall wurde als ein eigenthümliches von allen bisher bekannten verschiedenes Metall von Eckeberg, einem Schwedischen Chemiker, zuerst bekannt gemacht. Mineralkörper, in welchen es zur Zeit gefunden worden ist, sind: 1) der Tantalit; ein

Fossil welches schon seit dem Jahre 1746 unter dem Namen zweifelhafte Zinngraupen in Schweden bekannt gewesen ist, wo es im Kirchspiel Kimito auf einem Gange im Urgebirge gefunden wird; dieses Fossil soll aus Tantal, Eisen und Braunstein bestehen.

Das zweite Fossil, welches Tantalmetall, aber in Verbindung mit Yttererde, enthält, findet sich bei Ytterby in Schweden und ist bis jetzt Yttertantal genannt worden. In beiden Fossilien ist das Tantal im oxydirten Zustande enthalten.

Ein anderes in seinen Eigenschaften von allen übrigen verschiedenes, also ebenfalls eigenthümliches Metall, wurde von dem Englischen Chemiker Hattchet in einem Mineralkörper entdeckt, der in Nordamerika in der Provinz Massachuset gefunden worden ist. Man hat es Columbium genannt. Dieses Metall befindet sich ebenfalls in den natürlichen Mineralkörpern in einem oxydirten Zustande bis zu 77 Pc. in Verbindung mit 21 Pc. Eisenoxyd.

Ganz neuerlich wollen die Schwedischen Chemiker Hisinger und Berzelius in einem Mineralkörper, der ebenfalls schon seit 1750 entdeckt und bekannt gewesen ist, und schon von Scheele falscher Tungstein genannt wurde, ein eigenthümliches Metall gefunden haben; sie nennen solches Cerium nach dem ebenfalls neuentdeckten Planeten Ceres; und den Mineralkörper, in welchem das Metall im oxydirten Zustande als Bestandtheil sich befindet, Cerit. Dieser bricht in den Kupfergruben in Westmannland; und soll in 100 Theilen 50 Pc. Ceriumoxyd, 23 Pc. Kieselerde, 5 Pc. Kalkerde und 22 Pc. Eisenoxyd enthalten. Schon in frühern Zeiten hatte D'Elhuyar dieses Fossil untersucht, aber das Ceriumoxyd für

Kalkerde gehalten. Selbst Klaproth, der dieses Fossil ebenfalls ganz neuerlich in Untersuchung genommen hatte, hielt der Schwedischen Chemiker ihr Ceriumoxyd zwar nicht für Kalkerde, aber doch für eine neue eigenthümliche Erde, die er ihrer gelben Farbe wegen Ochroiterde nannte. Alle bekannte Erden zeigen sich aber in ihrem reinen Zustande weiß. Die Wahrscheinlichkeit der richtigern Bestimmung scheint daher auf Seiten der Schwedischen Chemiker zu seyn; doch soll neuerlich Vauquelin diese Substanz weiß dargestellt haben.

Endlich sind auch schon Spuren gefunden, daß den sandartigen flachen oder rundlichen Körnern des Platin so wie dem Platinmetall selbst ebenfalls noch ein oder gar zwei eigenthümliche Metalle beigemischt sind, mit deren näherer Bestimmung die Französischen und Englischen Chemiker sich gegenwärtig beschäftigen. Herr Smithson Tennant glaubt gefunden zu haben, daß dieser neue metallische Stoff aus zwei verschiedenen Metallen bestehe, wovon er das eine Iridium und das andere Osmium benennt.

Zwölfter Zusatz

zu Seite 22.

Auch das Quecksilber hat die Eigenschaft in schicklichen Verbindungen so genanntes Knallpulver zu bilden; ja dessen Wirkung ist noch viel heftiger als die des Knallgoldes und Knallsilbers.

Dreizehnter Zusatz
zu Seite 23.

Was §. 4. von dem Sauerstoff in Gasgestalt (als Luft) angeführt sich findet: daß nämlich der reine Sauerstoff — also das Sauerstoffgas — für sich den obersten Luftraum, oder den respektiven obersten Raum zwischen den Weltkörpern einnehmen soll, ist wohl nur Phantasie des Verfassers! Es widerspricht dieses dem Unterschiede der Verhältnisse der specifischen Schweren der verschiedenen Gasarten zu einander. Das Sauerstoffgas — die Lebensluft ist specifisch schwerer als das Salpeterstoffgas uud das Wasserstoffgas; es kann also für sich allein, ohne mit dem leichtern Wasserstoffgas — oder mit dem Salpeterstoffgas (falls dieses eine eigenthümliche Gasart ist) in Verbindung zu seyn, in der Luftregion — oder dem Raum zwischen zweien Weltkörpern nur die niederen Schichten einnehmen; es muß daher die Luftregion näher der Erdoberfläche (besonders wenn solche mit grünenden dieses Gas aushauchenden Pflanzen bewachsen ist) — mehr Sauerstoffgas enthalten als immer höher hinauf. — Es würde schlimm um das thierische Leben und unsere chemischen technologischen und ökonomischen Arbeiten aussehen, wenn sich dieses anders verhielte. Die höchsten Luftregionen sind nicht nur tödtend, weil die Luftarten zu verdünnt sind, sondern gerade deswegen weil (der Lebensluft) des Sauerstoffgases in ihnen immer weniger enthalten ist; da das für sich allein erstickende Salpeterstoffgas in höhern Regionen immer weniger mit athembaren Sauerstoffgas verbunden ist. Die sehr hohe von keinem Luftschiffer noch erreichte Luftregion muß vielmehr der Hauptsitz des reinen Wasserstoffgases — frei von aller Sauerstoffverbindung — seyn. *) Was aber dar-

*) Daher bilden sich auch in jenen höchsten Regionen keine Wolken mehr. Nur in der Salpeterstoffgasregion, und auf

über hinaus sich findet, jene noch leichtere Stoffe, die wir unter der Benennung des Luftäthers begreifen, diese hat uns noch keine Erfahrung kennen gelehrt.

Wenn uns nun keine unmittelbare Nothwendigkeit zwingt, sämmtliche bis jetzt bekannte und öfters angegebene Grundstoffe für absolut einfach zu halten; so dürfen wir analogisch schliessen: die noch feinern Stoffe, aus welchen unsere unzerlegbare — (also bloß relativ für uns, in Rücksicht unserer Erkenntniß aus Erfahrung einfache) Stoffe, und alles was wir kennen, bestehen; jene feinern subtilern Elementarstoffe nehmen den alleroberſten Raum der Luftregion ein; und diese unbekannte Stoffe nennen wir den Luftäther. Hingegen die niedrigsten Schichten des Luftkreises erfüllt unsere gemeine atmosphärische Luft (die uns zunächst umgiebt), die, alle von der Erde aufsteigenden Dünste und Dämpfe nicht in Anschlag gebracht, größtentheils aus Salpeterstoffgas, welches mit mehr oder weniger Sauerstoffgas verbunden ist, und zum Theil aus freiem Sauerstoffgas besteht; außerdem aber noch vorzüglich nahe über der Erdoberfläche, das schwerste von allen Gasarten das Kohlenstoffsaure Gas mehr oder weniger als Gemengtheil enthält.

Das Wirksamste in der Natur ist aber wohl unleugbar das leuchtende und das wärmende Licht, nebst der elektrischen und der magnetischen Materie; wo diese nicht im Spiele sind, da ist weder Leben noch Thätigkeit.

der Grenze zwischen dieser und der reinen Wasserstoffgasregion des Luftkreises können sich Wolken d. i. Wasserdünste vermittelst der Electricität aus ihren Grundstoffen, dem Sauerstoff und Wasserstoff, bilden.

Vierzehnter Zusatz

zu Seite 24 den Wasserstoff betreffend.

Es ist hier der schickliche Ort, das Nöthige über den Wassergehalt der Mineralkörper überhaupt, so wie über die verschiedene Art der Verbindung des Wassers mit den Mineralkörpern anzuführen.

Das Wasser besteht in 100 Theilen irgend eines Gewichtes aus 85 Pc. Sauerstoff und nur 15 Pc. Wasserstoff; doch so, daß einige Modifikationen dieses quantitativen Verhältnisses statt finden können.

Viele Mineralkörper, vorzüglich die kalischen, viele erdige Verbindungen, auch Metalloxyde, ja selbst mehrere gemein brennbare aus Kohlenstoffoxyd und Erden bestehende Fossilien enthalten theils schon wirklich Wasser; theils können sie sowohl in feuchter atmosphärischer Luft, als wenn man sie (die in Wasser nicht auflöslichen oder doch höchst schwer auflöslichen) eine Zeit lang — von einigen Stunden bis zu 24 Stunden — ins Wasser legt, noch mehr desselben einsaugen, und solches längere oder kürzere Zeit zurückhalten.

In Rücksicht des Wassergehaltes der Mineralkörper ist nun ferner zu unterscheiden, mit welcher Kraft sie das Wasser zurückhalten; da findet sich nun, daß mehrere einen Theil des enthaltenen Wassers verlieren, wenn man sie bloß gelinde aber anhaltend und lange genug erwärmt; daß dieses um so schneller erfolgt, wenn man sie zu diesem Zweck pulverisirt, ist leicht einzusehen. Dasselbe würde ebenfalls erfolgen, wenn man sie lange genug einer warmen und trockenen freien Luft aussetzte, sie verlieren also diesen Wassergehalt durch bloße Verdunstung.

Ob nun gleich die Fähigkeit Wasser einzusaugen und an sich zu ziehen von der Grundmischung solcher Mineralkörper herrührt, vermöge welcher der Zusammenhang des Wassers mit solchen Körpern größer ist, als der Zusammenhang der Wassertheilchen unter sich war, so hängt ihnen dieses Wasser doch bloß an, und ist nicht chemisch mit ihnen verbunden, es entweicht theils von selbst, theils durch bloße Erwärmung ohne daß solche Körper eine wesentliche Veränderung erleiden. Es gehört also auch nicht zur wesentlichen Grundmischung dieser Mineralkörper. Eben deshalb ist bei Bestimmung der specifischen Schwere und bei einer vorzunehmenden chemischen Zerlegung der Mineralkörper besonders Rücksicht darauf zu nehmen; was bisher wohl nicht immer geschehen ist. Dieses anhängende Wasser verursacht bei solchen Körpern theils einen etwas stärkern Lichtdurchgang, theils erregt oder vermehrt es das Farbenspielen.

Fossilien von gleicher oder fast ganz gleicher Grundmischung, welche fähig sind Wasser einzusaugen, sind weicher und haben ein mehr lockeres Gefüge, als die welche kein Wasser einsaugen; Grundmischung und Gefüge bestimmen die größere oder geringere Menge Wasser, die ein solches Fossil aufnehmen kann. Daß das Gefüge locker sey, ergiebt sich schon daraus, so lange das Fossil Wasser einsaugt, verdrängt dieses Wasser die in den kleinsten Zwischenräumen des Fossils enthaltene atmosphärische Luft; so lange Wasser eindringt, steigen beständig Luftbläschen auf; diese in den kleinsten Zwischenräumchen des Mineralkörpers vorhandene Luft verhindert aber den Körper seine ganze absolute Schwere wenn er ins Wasser versenkt wird, wirken zu lassen, die eingeschlossene Luft macht den Körper im Wasser leichter, daher der Grund, daß man bei Bestimmung des specifischen Gewichtes solche Körper erst ganz sich

voll Wasser saugen lassen muß — ehe man ihr relatives Gewicht, innerhalb des Wassers bestimmt.

Manche Mineralkörper saugen auf diese Weise mehr Wasser ein, als sie selbst absolutes Gewicht haben; so nimmt z. B. nach eigener Erfahrung ein Stück des Böhmischen Polierschiefers, das 100 Theile irgend eines Gewichtes wiegt, 118 Theile Wasser nach und nach in seine Zwischenräume auf, unter beständigem Luftverlust in aufsteigenden Bläschen, ohne zu zerfallen. Die diesem Polierschiefer zur Unterlage dienende halbopalartige Gebirgsmasse saugt dagegen nur etwas über 4½ Pc. Wasser ein.

Der Wernersche Klebschiefer von Menil le Montant in Frankreich, saugt in 100 Theilen seines Gewichtes nur 105 Theile, also weniger Wasser ein, als der Polierschiefer. Auch der Pimelit saugt beträchtlich viel Wasser ein; eben so die Abänderungen des Opals, welche man Weltauge nennt. Einen Theil dieses eingesaugten Wassers halten diese Körper bei gewöhnlicher Temperatur oft lange zurück, auch ist man nie sicher, daß diese und ähnliche Körper, wenn sie an feuchten Orten oder an der freien Luft gelegen haben, um so mehr, wenn sie erst frisch aus dem Gebirge kommen, nicht solches zufällige und außerwesentliche Wasser enthalten; man sieht hieraus die Nothwendigkeit ein, solche vor der chemischen Analyse, zwar gelinde aber anhaltend zu erwärmen, um dieses anhängende Wasser zu verjagen.

Diese Austrocknung muß bei solchen Mineralkörpern ebenfalls auch vorgenommen werden, ehe man zum Behuf der Bestimmung ihres specifischen Gewichts, vorher ihr absolutes Gewicht innerhalb der Luft bestimmt, sonst fällt letzteres zu schwer aus; da im Gegentheil die im In-

nern befindliche Luft den Körper im Wasser d. i. seinem relativen Gewichte nach zu leicht macht. So wird das specifische Gewicht des Klebschiefers auf 2,080 bestimmt, ich fand es nach vollständigem Einsaugen vielmehr = 2,237. Das spec. Gewicht des Böhmischen Polierschiefers aber nur = 1,909 bis 1,911. Das Anhängen oder Ankleben vieler Mineralkörper an der Zunge rührt bloß von dem Einsaugen der Feuchtigkeit her und findet bei den Wasser einsaugenden Körpern aller Klassen Statt; das stärkere oder schwächere Anhängen sollte sich nach der Menge des Wassers richten, welches ein Fossil aufnehmen kann; dies ist aber deswegen nicht immer der Fall, weil, wenn die Theilchen dieser Körper sehr lose sind, wie beim Polierschiefer, sich diese von der Oberfläche abtrennen, und der Zusammenhang des Steins mit der Zunge wird aufgehoben; beim Klebschiefer geschieht dieses nicht: ob er gleich weniger Wasser einsaugt, so hängt er deswegen doch stärker an der Zunge.

Diese von der eigenthümlichen Grundmischung eines Fossils herrührende Fähigkeit mehr oder weniger Wasser anzuziehen, und wenn auch nur als anhängend zurückzuhalten, scheint mir selbst die Grundursache des lockeren Gefüges solcher Körper zu seyn, und spricht sehr deutlich für die Bildung solcher Fossilien als Niederschläge aus dem Wasser. Sie hielten bei ihrer Bildung viel Wasser zurück, die festen Körpertheilchen konnten sich nicht so eng an einander fügen, und nachdem der Körper immer mehr austrocknete, behielt er ein lockeres Gefüge, in welches die Luft eindringt so wie das Wasser verdunstet.

Dieses den Mineralkörpern bloß anhängende Wasser, sie mögen es nun mit oder ohne unser Zuthun enthalten, verlieren sie also durch bloße anhaltende Erwärmung.

Außer

Außer diesem bloß anhängenden Wasser, können aber auch Mineralkörper noch mehr oder weniger Wasser so innig mit sich verbunden enthalten, daß nur wirkliche starke und anhaltende Rothglühe-Hitze im Stande ist, solches von ihnen auszuscheiden; diesen Wassergehalt nennt man chemisch gebundenes Wasser. Es hängt wohl von der größern oder geringern Verwandtschaft der Hauptgrundlagen oder Bestandtheile eines Mineralkörpers zum Wasser ab, ob dieser chemisch gebundene Wassergehalt leichter oder schwieriger auszuscheiden ist. Herr P. Lampadius will bemerkt haben, daß sogar erst durch wirkliche Schmelzung mancher für sich schmelzbarer Fossilien der letzte Gehalt an chemisch höchst innig gebundenen Wasser entweiche; so wie daß: wenn man zwei verschiedene Mineralkörper, aus denen einzeln durch Glühung kein Wasser mehr ausgetrieben werden konnte, zusammenschmilzt, nunmehr noch Wasser sich zeige, so daß erst durch gänzliche chemische Veränderung der Grundmischung die Verwandtschaft zum Wasser aufgehoben oder verändert und vermindert wird. Diese Erfahrungen deuten ebenfalls auf eine Erzeugung des Wassers aus seinen entferntern Stoffen, welche als Bestandtheile in solchen Körpern enthalten waren. Das chemischgebundene Wasser oder die entfernteren Bestandtheile desselben machen einen wesentlichen Grundbestandtheil der ursprünglichen Mischung vieler Mineralkörper aus. Wenn gleich Fossilien, die chemischgebundenes Wasser enthalten, nicht sämmtlich die Fähigkeit besitzen, Wasser einzusaugen; so glaube ich doch, man wird es durch Erfahrung wohl allgemein bestätigt finden, daß Fossilien, welche fähig sind, Wasser einzusaugen (als adhärirend aufzunehmen), stets auch selbst schon chemisch gebundenes Wasser in ihrer Grundmischung enthalten. Hieraus ist aber nicht die umgekehrte Schlußfolge zu ziehen: daß Fossilien, welche ganz und gar nicht fähig sind, Wasser — als adhärirend —

aufzunehmen, auch selbst kein chemisch gebundenes Wasser enthalten.

Das chemischgebundene Wasser der Mineralkörper führte zeither auch die Benennungen Krystallisationswasser, Krystallenwasser, auch Krystallisationseis; diese Benennungen sollte man aber billig aufgeben, denn nicht alle krystallisirte und krystallinisch derbe Mineralkörper enthalten Wasser; die gediegenen oder mit Schwefel vererzten Metalle einmal gewiß nicht, und eben so wenig alle krystallisirte Steinarten.

Ueberhaupt verdienen die Mineralkörper künftig sorgfältiger als ehmals auf chemisch gebundenes Wasser geprüft zu werden, denn dieser Wassergehalt verdient alle nur mögliche Aufmerksamkeit, da er einen so wichtigen Einfluß auf die Mischung hat. Wenn ehemals und zum Theil noch bei chemischen Zerlegungen der Fossilien am Ende ein bedeutender Verlust sich fand, so mußte er größtentheils aus Krystallisationswasser bestehen.

Erst neuerlich haben einige vorzügliche Chemiker die Wichtigkeit der Wasserverbindung gehörig zu würdigen angefangen. So hat Proust zuerst den Verbindungen des Wassers mit Metalloxyden die Benennung Hydrat (d. i. Wasserverbindung) beigelegt; ihm sind Smithson, Chenevix rc. gefolgt. Diese Benennung wird aber auf alle Mineralkörper auszudehnen seyn, welche chemisch gebundenes Wasser (nicht bloß Wasserstoff) in ihrer Mischung — also als wesentlichen Grundbestandtheil — enthalten. Denn es giebt eben sowohl erdige und kalische, als metalloxydische Wasserverbindungen (Hydrate).

Kupfer, Eisen und Zinkoxyde sind es vorzüglich, nach

Gehlen aber auch Kobolt, Nickel und Uran, die man bis jetzt aus der Klasse der Metalle in einem solchen Zustande kennen gelernt hat; bei genauerer Untersuchung wird man wohl noch mehrere Metalloxyde in einer solchen Verbindung finden. Eben so hat man gegründete Ursachen, auch die Stein- und Erdarten strenger, als es bisher geschehen ist, auf den chemischgebundenen Wassergehalt zu prüfen; denn es hat ganz das Ansehen, als wenn manche erdige Wasserverbindungen, z. B. das Kieselhydrat des Opals nie einer Krystallisation fähig sey; und als wenn reine Hydrate überhaupt nur alsdann, wenn außer dem Wasser noch besonders Sauerstoff oder eine wirkliche Säure in der Mischung eines Minerals sich befinden, krystallisationsfähig wären.

Alle Mineralkörper, welche chemischgebundenes Wasser enthalten, sind meistens specifisch leichter und auch weicher, als die wasserfreien von übrigens gleicher Mischung der Bestandtheile; ja es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieser Wassergehalt auch die leichtere Auflöslichkeit vieler Fossilien bewirken hilft. Auch sind die neuesten Resultate chemischer Erfahrungen interessant, aus denen sich ergiebt: daß das chemisch beigemischte Wasser, vermöge seines Bestandtheils an Sauerstoff, theils die Stelle des Sauerstoffs, theils die Stelle der Säuren in der Mischung der Mineralien vertritt. Denn wenn auch die Erden nicht die Fähigkeit haben, sich unmittelbar mit Sauerstoff zu verbinden, so haben sie doch das Vermögen, sich chemisch mit Wasser (also durch aneignende Vermittelung des Wasserstoffs des Wassers mit dem Sauerstoff des Wassers) zu vereinigen. Ferner, so wie bei Fossilien, es seyen erdige, kalische oder metalloxydische — die nebst dem chemisch gebundenen Wasser noch mit einer Säure verbunden sind, dieser Gehalt an chemisch gebundenem Wasser zunimmt, so

vermindert sich der Gehalt an Säure, und so wie der Gehalt an Säure über das gewöhnliche Verhältniß zunimmt, so nimmt dagegen der Gehalt an Wasser ab und verschwindet endlich ganz.

Nachdem ich nun gezeigt habe, daß viele Mineralkörper wirkliches Wasser — also beide Bestandtheile — in ihre Grundmischung aufnehmen können: so erinnere ich hier an die schon früher angezeigte Fähigkeit der Mineralkörper, vorzüglich der unedlern Metalle, welche das Wasser in seine Grundbestandtheile zerlegen, indem sie nur den Sauerstoff desselben mit sich verbinden, und vermittelst desselben zu Metalloxyden werden, wobei der Wasserstoff des zersetzten Wassers in Gasgestalt entweicht.

Mineralkörper können sich ferner auch mit bloßem Wasserstoff — Hydrogene — chemisch verbinden, wie Ritter's Beobachtungen und Versuche vermittelst der Galvanischen Säule ganz neuerlich gelehrt haben. Mit Wasserstoff verbundenes Kupfer glich dem Kupferlazurerz — ob auch natürliches hydrogenirtes Lazurerz in Gebirgen sich findet, muß die Zukunft lehren. Ohne diesen Einfluß des Galvanischen elektrischen Fluidums ist bei chemischen Operationen noch kein Fall beobachtet, wo ein Mineralkörper Wasser oder Wasserdämpfe so zersetzt, daß er bloß den Wasserstoff mit sich verbindet, den Sauerstoff aber abscheidet. Häufig ist dies aber der Fall im Pflanzenreiche, indem das Wasser mehr Sauerstoff enthält, als meistens die Pflanzen zu ihrer Mischung bedürfen.

In Betreff des Salpeterstoffs ist hier noch zu erinnern, daß mehrere Chemiker denselben in den Verdacht gezogen haben, als sey er kein einfacher Stoff, und haben durch Versuche und angebliche Erfahrungen (gegen welche

aber vieles von Wichtigkeit einzuwenden ist) wahrscheinlich zu machen gesucht: der Salpeterstoff sey eine Verbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff, und zwar von mehr Wasserstoff im Verhältniß zum Sauerstoff als beim Wasser; bei welchem der Sauerstoff bei weitem den größten Mischungsbestandtheil ausmacht. Sämmtliche Gründe für diese Behauptung findet man unter andern in der lehrreichen allen Anfängern in der Chemie sehr zu empfehlenden Encyklopädie der gesammten Chemie, von Hr. G. H. Hildebrandt Th. I. S. 144.

Wenn der Satz in der Natur allgemein und ohne Ausnahme gegründet ist, daß der reine Kohlenstoff dem Sauerstoff näher verwandt ist, als der Wasserstoff, so muß der Demant — wenn er wirklich reiner Kohlenstoff ist — fähig seyn, im glühenden Zustande das Salpeterstoffgas zu zerlegen; indem er den vermuthlichen Sauerstoff mit sich verbindet, würde der vermuthliche Wasserstoff des zusammengesetzten Salpeterstoffes allein übrig bleiben müssen. Anzustellende Versuche müssen uns hierüber belehren. —

Wir mögen aber nun den Salpeterstoff als einen eigenthümlichen oder als eine Verbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff in bestimmter Proportion betrachten, so zeigt sich doch stets das Salpeterstoffgas als ein mittleres Glied zwischen Wasserstoffgas und Sauerstoffgas.

Das Salpeterstoffgas zeigt ein mittleres specifisches Gewicht, also eine mittlere Dichtigkeit zwischen dem Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, wie folgende Uebersicht darstellt: Nämlich bei 10 Grad Wärme nach Reaumur und 28 Zoll Barometer Höhe, also unter ganz gleichen Umständen wiegt:

Ein Kubikzoll	Wasserstoffgas	. .	0,03539.
—	— Salpeterstoffgas	. .	0,44444.
—	— Sauerstoffgas	. .	0,50694.
—	— Kohlenstoffsaures Gas	.	0,68985.
—	— Wasser	. . .	1,00000.

Das reine Sauerstoffgas würde, seiner specifischen Schwere gemäß, auch in dem Luftkreise die nächstfolgende Region unterhalb dem Salpeterstoffgas einnehmen, wenn dessen große Verwandtschaft zum Wasserstoff und Kohlenstoff nicht bewirkte, daß es selten in einiger Quantität frei und rein in dem Luftkreise verweilt. Es ist fast stets mit irgend einem andern Stoffe oder andern Körpern verbunden, und steigt mit Wasserstoff verbunden (als Salpeterstoff) oder den Salpeterstoff als einfachen Stoff betrachtet, selbst mit diesem in Verbindung zu einer höhern Luftregion auf, oder es verbindet sich mit Wasserstoff in einem andern Verhältniß zu Wasser; oder mit Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor oder den säurungsfähigen Metallen zu Kohlenstoffsäure, Schwefelsäure u dergl., und nimmt eine tiefere Region ein; oder es wird von Metallen überhaupt als Sauerstoff — oder in Verbindung mit säurungsfähigen Stoffen als Säuren auch von andern Mineralkörpern — also von dem festen Erdkörper selbst; oder auch vom Wasser gebunden; verliert seinen luftförmigen Zustand, und wird entweder tropfbar flüssig oder gar fest.

Betrachtet man aber nun das Wasser, welches nach Lavoisier aus 85 p. C. Sauerstoff und nur 15 p. C. Wasserstoff besteht (aber sicher auch einige Modifikationen dieses Mischungsverhältnisses erleiden kann), und für sich, im nicht gebundenen Zustande — nicht zu dem festen Erdkörper — also nicht zu den Mineralien und dem Mineralreiche, sondern zu den Atmosphärilien, und dem atmosphä-

rischen Naturreiche gehört, als eine verdichtete tropfbar flüssige Luft, die größtentheils aus Sauerstoff besteht, und die feste mineralische Erdoberfläche zu allernächst umgiebt; so nimmt die gemeine atmosphärische wirkliche Luft, die größtentheils aus Salpeterstoff in Verbindung mit Sauerstoff (nämlich von 71 bis 77 p. C. Salpeterstoff mit 23 bis 29 p. C. Sauerstoff) besteht, wirklich und in der That die mittlere Region, zwischen dem Wasser (als tropfbar flüssigen Sauerstoff) und dem luftförmigen reinen Wasserstoffgas ein. —

Auch zeigt das sogenannte reine Salpeterstoffgas, in welchem auch Phosphor nicht mehr glimmt, sich ganz als ein neutralisirtes Gas, das weder die Eigenschaften des Wasserstoffgases, noch des Sauerstoffgases hat. Weder die Eigenschaft mit Erscheinung von Flamme, oxydirbar also brennbar zu seyn; noch die Eigenschaft die Oxydation, das Brennen und Athmen zu begünstigen. Eben so wie eine vollkommene neutralisirte Verbindung — ein mittelsalziger Körper — z. B. ein Kali, das genau mit einer Säure gesättigt ist, weder die Eigenschaften eines reinen Kalis, noch die Eigenschaften einer reinen Säure zeigt; denn die entgegengesetzten Eigenschaften zweier Körper heben einander auf; wenn solche Körper in einem bestimmten Verhältniß mit einander verbunden werden. Aber eben so wie eine solche vollkommen neutralisirte Verbindung fähig ist, von neuem eine Verbindung, entweder mit Säure oder mit Kali einzugehen, also den einen oder den andern Bestandtheil im Ueberschuß, als vorwaltend zu enthalten, und dann von neuem die Eigenschaft zeigt, die dem in Ueberschuß mit sich verbundenen Bestandtheil eigen ist, die kalische oder die saure Eigenschaft; eben so zeigt auch das Salpeterstoffgas von neuem die Eigenschaft die Oxydation mancher Körper, und endlich auch sogar das Athmen, und die

Oxydation aller oxydirbaren Körper zu begünstigen, wenn es sich immer mehr mit Sauerstoff verbindet. Ob aber das Salpeterstoffgas sich unter gewissen Umständen auch mit Wasserstoffgas mischen könne, so daß dieses in der Verbindung vorwaltet; und ob diese Verbindung dann selbst brennbar (d. i. mit Erscheinung von Flamme oxydirbar) ist — wie z. B. das Kohlenoxydgas — dies müssen anzustellende Versuche lehren.

Funfzehnter Zusatz

zu Seite 24.

Was den Kohlenstoff betrifft, so habe ich oben bei der Oxydation auf nassem Wege angezeigt, wie ursprüngliche organische Körper des Thier- und Pflanzenreichs so umgeschaffen werden, daß sie nun zu den Mineralkörpern gezählt werden müssen.

In so fern ist es richtig, daß ein großer Theil desselben vorzüglich des oxydirten Kohlenstoffs in den Steinkohlen aus den organischen Reichen abstammt. Aber ich erwähnte auch schon sowohl das ursprüngliche Daseyn des reinen Kohlenstoffs im Mineralreiche, vorzüglich in dem Demant; und des ursprünglichen oxydirten Kohlenstoffs, in dem Graphit und Anthracit — die beide in Urgebirgen sich finden, wo noch keine Spur von organisirten Körpern angetroffen wird; erwähnte aber auch das Vorkommen der Kohlenblende in wahren Steinkohlengebirgen; so daß diese doch ebenfalls als schwach oxydirter, Wasserstofffreier, also besonders modificirter, obgleich aus den organischen Reichen ursprünglich abstammender Kohlenstoff zu betrachten ist.

Es würde also ein großer Irrthum seyn, wenn man glaubte, aller Kohlenstoff, er sey rein oxydirt oder gesäuert, stamme nur aus den organischen Reichen ab. Die nichtkalischen Erden, die brennbaren Körper, vorzüglich die unedlen Metalle enthalten höchst wahrscheinlich mehr oder weniger Kohlenstoff, ja der Stahl ist bloß ein mit mehr, wahrscheinlich nur sehr schwach oxydirtem Kohlenstoff verbundenes Eisen. Auch stammt der Kohlenstoff der in dem Mineralreiche so häufig anzutreffenden Kohlenstoffsäure, nicht aus den organischen Reichen ab, vielmehr findet der umgekehrte Fall statt, daß die Pflanzen ihr Bedürfniß von Kohlenstoff zum Theil aus dem Mineralreich, so wie die Thiere den ihrigen vorzüglich aus dem Pflanzenreiche entborgen. Der Kohlenstoff scheint kein Bestandtheil der Kalien und kalischen Erden zu seyn, denn die mit diesen verbundene Kohlensäure ist ja kein wesentlicher Bestandtheil, sondern bloß ein zufälliger. Alle durch heftiges Glühfeuer ätzend gewordene Kalien und kalische Erden enthalten nichts mehr vom Kohlenstoff; dieser ist also in Verbindung mit dem Sauerstoff als Kohlenstoffsäure, auch kein beständiger Bestandtheil dieser Körper, sondern nur ein zufälliger modificirender Bestandtheil; und macht sie zu kohlenstoffsauren Kalien und Erden.

Eine interessante Betrachtung bleibt es allerdings, daß bei den Erzeugnissen der frühern Schöpfungsperioden der Kohlenstoff einen wesentlichen Grundbestandtheil auszumachen scheint; da er bei den Produkten der neuesten Schöpfung der Flözkalkgebirgen als Kohlenstoffsäure nur eine Nebenrolle spielt. In der letzten und neuesten Schöpfungsperiode tritt er jedoch bei den Basalten, und dem häufig verbreitenden Eisen und der Hornblende der Basaltgebirge als wesentlicher Bestandtheil wieder in seine alten Rechte ein; die Stein- und Braunkohlen dieser Formation machen aber

bloß untergeordnete, nur zufällige, also auch nicht immer anzutreffende Glieder dieser Formation aus.

In der Luftregion, besonders der höhern, dürfen wir freilich kein kohlensaures Gas, noch weniger reinen Kohlenstoff suchen; denn wir haben vorher gesehen, daß das kohlensaure Gas die schwerste aller Gasarten ist, specifisch schwerer noch als Sauerstoffgas; es kann sich stets nur in der niedrigsten Luftregion unmittelbar über der Erdoberfläche aufhalten, wo es vom Wasser, so wie von den Wasserdünsten in der Luft und den Kalien und kalischen Erden, also von der Acker- oder Dammerde, in wie fern diese jene Körper enthält, vorzüglich auch von den Kalkgebirgen und den Pflanzen verschluckt und gebunden wird, daher findet sichs auch vorzüglich in allen Gewässern mehr oder weniger.

Für uns ist freilich der Kohlenstoff ein einfacher unzerlegbarer Stoff; absolut einfach ist er aber doch wohl nicht. — In wie fern die magnetische Materie Antheil an seinem Wesen hat, darüber müssen wir durch Erfahrungen erst noch genauer belehrt werden.

Sechszehnter Zusatz

zu Seite 25.

Der Schwefel ist allerdings im Mineralreiche viel häufiger als der Phosphor, und zeigt sich in verschiedenen Verhältnissen, in den ältesten so wie in den neuesten Gebirgen. Der schwefelsaure Baryt (der Schwerspath) erscheint sehr früh, so wie der schwefelsaure Kalk (der Gyps) eins der jüngsten Erzeugnisse ist; mit dem Gyps zeigt sich aber auch

in manchen Gegenden, wie in Spanien, reiner, weder gesäuerter noch mit andern Körpern verbundener Schwefel, als der Gypsformation untergeordnet. Ja nach v. Humboldt's neuesten Nachrichten macht der reine Schwefel in Südamerika mächtige Lager in verschiedenen Urgebirgen, im Glimmerschiefer mit Lagern von reinem Quarz, und in Porphyrgebirgen. Keineswegs ist also aller reine natürliche Schwefel durch vulkanische Wirkungen aus Schwefelkiesen ausgeschieden. In einem solchen reinen Zustande haben wir den Phosphor noch nicht im Mineralreich angetroffen; wir kennen ihn bloß im gesäuerten Zustande mit andern Körpern, z. B. mit Kalk, mit Eisen, mit Kupfer, mit Blei ꝛc. verbunden; phosphorsaures Eisen scheint sich noch heut zu Tage in Sümpfen zu bilden; aber auch in sehr frühen Schöpfungsperioden bildeten sich unabhängig von organischen Körpern phosphorsaure Mineralkörper. Wenn es zu Ende der 25ten Seite heißt: „Unter den übrigen säurungsfähigen Stoffen ist nur die Salzsäure am allermeisten verbreitet;" so ist hierbei ein falscher Ausdruck dem Verfasser entschlüpft. Die Salzsäure wird vielmehr allgemein als eine Verbindung des Sauerstoffs mit einer, leider noch unbekannten säurungsfähigen Grundlage angesehen; ist also eine wirkliche Säure und kein säurungsfähiger Grundstoff mehr; es muß also heißen: unter den übrigen durch den Beitritt des Sauerstoffs zu Säuren gewordenen Stoffen ist die Salzsäure am allgemeinsten (d. i. am weitesten) verbreitet. Da übrigens die Salzsäure noch nicht wirklich in ihre Grundstoffe hat zerlegt werden können, so ist auch ihre Zusammensetzung gleich andern Säuren aus Sauerstoff und einer säurungsfähigen Basis nur geschlossen, aber noch nicht durch Erfahrung bestätigt.

Das Vorkommen der salzsauren Mineralkörper, ist jedoch in den ältesten Gebirgen immer sehr selten; salzsau-

res Silber (Hornerz), salzsaures Kupfer, sind von jeher Seltenheiten gewesen, und finden sich auf Gängen als Ausfüllung nur in den obersten zu Tage ausgehenden Punkten, und noch nie tief im Innern des Gneußes und Glimmerschiefers.

Das Kochsalz zeigt sich erst ziemlich spät bei viel neuern Gebirgen, hauptsächlich in dem ältern Flözgebirge; wir schließen hieraus, die Schwefel- und Phosphorsäure, die Flußspathsäure und die vier metallischen Säuren waren früher in der Natur vorhanden, als die Salzsäure; dagegen ist diese auch jetzt noch in unsern Meeren allgemein herrschend; aber auch die Phosphorsäure, wenigstens der Phosphor selbst, ist gewiß in unserm heutigen Meerwasser in beträchtlichen Quantitäten enthalten, und stammt darin aus dem Thierreiche ab.

Anmerkung

zu Seite 26 die Kalien betreffend.

Ein großer nicht zu rechtfertigender Irrthum ist es, wenn P. B. glaubt: die Kalien im Mineralreiche stammen aus den organischen Reichen, vorzüglich dem Pflanzenreiche, ab. Man sehe, was ich schon im 3ten Zusatze zur 15ten Seite deshalb erinnert habe.

Pflanzen und Thiere können Kalien erzeugen, und lassen solche nach ihrem Tode in der Erde zurück; aber gewiß stammen die in dem festen Erdkörper enthaltene Kalien nicht aus den organischen Reichen ab, sondern sind von der Natur ursprünglich mit den Mineralkörpern selbst erzeugt, so gut wie die kalischen Erden.

Anmerkung

zur Seite 27. Man sehe über die Erden den frühern 6ten Zusatz nach.

Es hat ganz das Ansehen, als wenn das Mengenverhältniß mancher Metalle sich vorzüglich nach der Verschiedenheit der Zonen unsers Erdballs richtete; doch sind unsere Erfahrungen hierüber noch zu unvollständig: da manche Welttheile in mineralogischer Hinsicht gar zu wenig untersucht sind.

Anmerkungen und Zusätze
zum
Zweiten Kapitel
über
Grundstoffverbindungen.

Anmerkung
zu Seite 36.

Es ist ein Irrthum, wenn P. B. glaubt, die Kohlenstoffsäure in der Luft oder im Wasser bewirke das Rosten des Eisens Wir haben oben gesehen, daß dies nur der Sauerstoff thun kann, daß also Eisenrost eine Verbindung des Eisenmetalls mit Sauerstoff ist, was wir ein Oxyd nannten; Metalloxyde überhaupt (also auch Eisenrost) können sich fast mit jeder Säure verbinden. — Das Eisenmetall, wenn es einmal durch den Sauerstoff des Wassers oder der Wasserdünste in der Luft oxydirt worden ist, hat nun die Fähigkeit, Kohlenstoffsäure aus der Luft oder dem Wasser mit sich zu verbinden, und wird dann kohlenstoffsaures Eisenoxyd, was aber nicht vollkommen mit Kohlenstoffsäure gesättigt ist. Kohlenstoff kann nur bei hohen Wärmegraden

Sauerstoff mit sich verbinden, zu Kohlenstofforyd werden; und dieses nur (bei künstlichen Operationen) im glühenden Zustande zu Kohlenstoffsäure. Wir sehen hieraus, wie ein vermehrter Gehalt an reinem oder doch nur schwach orydirtem Kohlenstoff, welcher Schmiedeeisen in Stahl verwandelt, diesen schon mehr gegen die Orydation (den Angriff des Sauerstoffs) schützt, den Stahl in gemeiner Temperatur schwerer orydirbar macht; so wie der nur schwach orydirte Kohlenstoff des Graphits, seiner großen Menge wegen, das Eisen des Graphits gegen die Einwirkung der gemeinen Salzsäure schützt.

Daß kohlenstoffsaurer Kalkstein aller Art, durch eine Zunahme an Kohlenstoffsäure, die er mit sich zu verbinden fähig ist, nach und nach in Bergmilch und Kreide umgeändert werden kann, war eine Vermuthung, die sich bloß auf die bisher bekannten älteren chemischen Zerlegungen des Kalksteines und der Kreide gründete; die neuesten Versuche des Hr. Bucholz haben bewiesen, daß Kreide und Kalkstein und Kalkspath ganz einerlei Mischungsverhältnisse haben.

Reiner ätzender Kalk ist in reinem Wasser auflöslich, kohlenstoffsaurer Kalk kann nur von einem Wasser aufgelöst werden, das mit Kohlenstoffsäure gesättigt ist; alle Wasser in der Natur, die kohlenstoffsauren Kalk aufgelöst halten, führen selbst Kohlenstoffsäure bei sich, die sie durch Erhitzung, aber auch durch Stürzung — wie bei einem Wasserfall — verlieren, worauf der kohlenstoffsaure Kalk sich ausscheidet.

Daß bei wirklichen Vulkanen aus seinen Erzen ausgeschiedener (sublimirter) Schwefel, und durch Zersetzung an-

derer Körper erzeugter Salmiak vorkömmt, daran ist kein Zweifel. Daß auch in Quecksilber- und Zinnoberhaltigen Gebirgen, wo viel Erdöl und Erdpech vorkömmt — vermittelst des mit einbrechenden Schwefels — unterirdische Erhitzungen und mithin auch zuweilen Sublimationen metallischer Stoffe, des Quecksilbers oder des Zinnobers vorkommen können, das ist allerdings möglich. Daß P. B. aber die Vorstellung zu hegen scheint, als wenn vorzüglich reiner Schwefel, gediegener Arsenik, Zinnober, Quecksilber und andere gediegene, oder durch Schwefel oder Arsenik vererzte Metalle Wirkungen einer Centralhitze des Erdkörpers seyen, so daß diese Körper durch unterirdische Hitze aus unbekannten Tiefen im Innern des Erdkörpers in die Spalten und Klüfte, die wir Gänge nennen, emporgetrieben, gleichsam sublimirt worden seyen, so muß ich nur erinnern, daß dieses eine alte, durch unbezweifelnde Gründe und Gegenerfahrungen widerlegte, also längst verworfene Meinung ist.

Ein sehr wirksames Auflösungsmittel für alle brennbare, also auch metallische Körper, ist das Wasserstoffgas, welches unleugbar häufig in unterirdischen Klüften, Spalten, ja selbst in noch gangbaren und auch in verlassenen Bergwerken oder Grubengebäuden anzutreffen ist; und auf mehrfache Weise, vorzüglich aber aus der Zersetzung des Wassers selbst, durch metallische Körper, entsteht. Alles, was reines Wasserstoffgas aufzulösen und als flüchtig mit sich fortzuführen und mit zu verflüchtigen vermag; so wie was gekohltes, geschwefeltes oder gephosphortes Wasserstoffgas aufzulösen vermag, das kann sich an verschiedenen Stellen und auf verschiedene Weise wieder absetzen; ja die Art des Vorkommens zeigt uns sogar oft noch, daß Mineralkörper auf Gängen und Klüften sich so gebildet haben.

Interessant ist daher eine der neuesten Ritterschen

Brob-

Beobachtungen, wo er durch Einwirkung der Galvanischen Säule das Silber in verschiedenen Mengenverhältnissen mit Wasserstoff (Hydrogen) verband, und dabei zu folgern geneigt ist, daß der höchste Grad der Hydrogenation beim Silber, also die Verbindung des Silbers mit der größtmöglichsten Menge Wasserstoff, nur in Gasgestalt erscheint, das Silber mithin verflüchtigt wird.

Anmerkungen und Zusätze

zum

Dritten Kapitel

über

äußere Erscheinungen bei Verbindung der Grundstoffe.

Anmerkung zu S. 38 die Uebergänge der Mineralkörper betreffend.

Vorzüglich bei dichten Mineralkörpern giebt es wahre Uebergänge, Mittelglieder, bei welchen durch stufenweise Zunahme oder Abnahme, also quantitative Abänderung eines Bestandtheiles, oder durch ganz allmählig steigende oder sinkende qualitative Beschaffenheit eines Bestandtheils der Mischung zwei Gattungen durch eine Menge stufenweise verschiedener Mittelglieder so mit einander verbunden werden, daß zwar die Extreme, die äußersten Hauptglieder als Gattungen sich deutlich auszeichnen, die Mittelglieder aber ihren Kennzeichen und ihrer Grundmischung nach, sich so in einander verlaufen, daß man zuweilen nicht bestimmt eine scharfe Grenzlinie zwischen 2 Gattungen ziehen kann. Dergleichen Mittelglieder finden z. B. Statt zwischen den Gattungen Opal und Chalcedon, zwischen Chalcedon und Hornstein, zwischen Hornstein und Feuerstein, zwischen Horn-

stein und Pechstein; in diesen Fällen muß der Gattungscharakter nur durch die Kennzeichen der äußersten Glieder bestimmt werden. Seltener finden solche Uebergänge auch bei krystallisirten Fossilien Statt; wenn nämlich bei allmäliger Zu- oder Abnahme eines Bestandtheils die Krystallisation doch keine Abweichung, weder in der Hauptform noch in den Winkeln zeigt, wie beim Kalkspath, Bitterspath, Braunspath und Spatheisenstein; bei diesen Mineralkörpern kann aber auch die Krystallisation nicht allein entscheiden, so wenig wie zwischen Granat und Leucit, wie bald nachher gezeigt werden soll.

Anmerkung

zu Seite 39 das Erdöl betreffend.

Aus den frühern Anmerkungen und Zusätzen ist bekannt, daß Steinkohlen, Erdpech und Erdöl nicht nur umgeänderte vegetabilische, sondern auch thierische Substanzen seyn können, und wirklich sind.

Siebzehnter Zusatz

zu §. 3. S. 40 u. f. Vorzüglich über die Verhältnisse der regelmäßig gebildeten Mineralkörper.

Da Hr. Prof. B. einerseits zu wenig Rücksicht auf die von Hrn. B. R. Werner aufgestellte Krystallisationslehre genommen hat, und andererseits durch das mit dem Batschischen Werke zu gleicher Zeit erschienene wichtige mineralogische Werk des Hrn. Prof. Hauy: Traité de Minéralogie (wovon eine Teutsche, aber zur Zeit noch

nicht vollendete Uebersetzung mit sehr schätzbaren Bemerkungen des Hrn. G. O. B. R. Karsten und des Hrn. Dr. Weiß begleitet, erschienen ist) die Lehre von den regelmäßig gebildeten Mineralkörpern beträchtlich erweitert; die Verhältnisse der letzteren genauer bestimmt, und mit mathematischer Strenge noch wissenschaftlicher begründet worden sind; so werde ich in beiderlei Hinsicht den Batschischen Vortrag theils erweitern, theils berichtigen; und zu gleicher Zeit hier und da eigene Beobachtungen und darauf gegründete Bestimmungen über diesen Gegenstand anknüpfen. Nach gegebener allgemeiner Hauptübersicht der auf die neuesten fremden und eigenen Beobachtungen gegründeten Krystallisationslehre, werde ich dann einzelne Stellen des Batschischen Textes berichtigen.

Unter regelmäßig gebildeten Mineralkörpern begriff man bisher nach Hrn. B. R. Werner bloß Mineralkörper von äußerer regelmäßiger Gestalt, und legte auch nur diesen die Benennung Krystalle bei, indem man die Verhältnisse aus einem etwas zu beschränkten Gesichtspunkte betrachtete. Unter Krystallen verstand man daher in einem engern Sinne gewöhnlich bloß alle Mineralkörper, die (von Natur) ihrer Oberfläche nach, durch eine bestimmte Anzahl von Flächen, welche unter bestimmten Winkeln an einander stoßen, gebildet werden. Nachdem uns aber Hauy den Werth des regelmäßigen innern Gefüges näher kennen gelehrt hat, so finde ich für nöthig, den Begriff der Regelmäßigkeit nicht bloß auf die äußere Gestalt zu beschränken, sondern auch auf die innere regelmäßige Bildung der Mineralkörper auszudehnen; mithin auch den Umfang des Begriffs von regelmäßigen Mineralkörpern zu erweitern. Unter Körpern von regelmäßigen äußeren Gestalten hat man nach wie vor in der Mineralogie bloß eckige Körper von bestimmten Winkeln zu verstehen, keinesweges aber vollkom-

men kugelrunde oder halbkugelrunde, noch überhaupt runde oder rundliche Körper, wenn sie auch noch so regelmäßig nach allen Richtungen gebildet sind; sondern diese Formen begreift man mit unter dem allgemeinen Kunstausdruck der besondern äußeren Gestalten; da ihre Formen doch in so weit ausgezeichnet sind, daß man sie mit andern natürlichen oder künstlichen ähnlichen Körpern vergleichen kann; z. B. mit Zellen, Nieren, Trauben, Röhren ꝛc.; so wie alle ganz unbestimmteckige, unbestimmtrundliche und alle übrige dergleichen Mineralkörper, die weder mit natürlichen noch künstlichen Körpern eine auffallende Aehnlichkeit haben, gemeine äußere Gestalten genannt werden.

Die Regelmäßigkeit in mineralogischer Bedeutung bezieht sich also — wie wir gesehen haben — einerseits auf die äußere Gestalt; in dieser Hinsicht haben wir die Mineralkörper bloß in Krystalle und nicht Krystalle im engern Sinne zu unterscheiden: letztere begreift man in dieser Hinsicht mit unter der allgemeinen Benennung der derben Massen, welche dann noch fernere Unterabtheilungen zulassen, und welche aus einem andern Gesichtspunkte, nämlich in Hinsicht der innern Regelmäßigkeit des Gefüges zum Theil sich aufs engste an die Krystalle im engern Sinne anschließen.

Auch die Mineralkörper von äußerer regelmäßiger Gestalt, die Krystalle im engern Sinne, sind in besondern Hinsichten noch in besondere Unterabtheilungen zu bringen. Sind nämlich Krystalle nach allen ihren freien nicht verwachsenen Seiten (in so weit sie also wirklich als Krystalle zu betrachten sind) durchaus regelmäßig gebildet, d. i., bestehen sie durchaus aus ebenen und glatten Flächen, die unter bestimmten Winkeln zusammenstoßen, so heißen

sie vollständige Krystalle, und sind mathematisch bestimmbare regelmäßige äußere Gestalten; findet aber zum Theil das Gegentheil Statt, so heißen sie unvollständige Krystalle; ist aber letzterer Zustand ihnen nicht ursprünglich eigen, sondern sind sie durch Wirkungen in der freien Natur erst unvollständig, undeutlich und mangelhaft geworden; so nennt man sie insbesondere Krystallgeschiebe, und versteht darunter mehr oder weniger abgenutzte, abgeriebene und zugerundete undeutliche Krystallmassen, wovon bald noch einmal die Rede seyn wird.

Sind 2) Krystalle gar nicht verwachsen, hängen sie nicht innig mit andern krystallisirten oder dichten Mineralkörpern zusammen, sondern sind nach allen Richtungen frei, und um und um regelmäßig gebildet, so heißen sie vollendete Krystalle; diese sind selten, und finden sich meistens nur als eingewachsen, zuweilen aber auch an- oder aufgewachsen, die meisten Krystalle sind unvollendet, also zum Theil verwachsen.

Andererseits bezieht sich aber auch die Regelmäßigkeit auf die innere Struktur, auf das innere Gefüge, d. i., auf die ganze, auch in ihrem Innern durch mehrfache unter bestimmten Winkeln sich durchschneidende ursprüngliche Richtungen in kleinere regelmäßige Theile mehr oder weniger deutlich erkennbar abgetheilte Masse der Mineralkörper; so daß es uns gelingt, solche Mineralkörper von regelmäßigem Gefüge auch diesem Gefüge zur Folge in regelmäßige kleinere Theile zu zerlegen.

Ist nun mit diesem regelmäßigen Gefüge auch zugleich eine äußere regelmäßige Gestalt verbunden; so finde ich es zweckmäßig 3) solche Mineralkörper vollkommene Krystalle, vollkommen krystallisirte Fossilien zu nennen,

die dann aus einem andern Gesichtspunkte zugleich auch wesentliche Krystalle im Gegensatze der Afterkrystalle sind.

Ist aber mit dem regelmäßigen Gefüge nicht zugleich auch von Natur eine äußere regelmäßige Gestalt verbunden; so nenne ich 4) solche Fossilien unvollkommen krystallisirt, unvollkommene Krystalle, oder auch derbe Krystallmassen. Es ist dieses kein Widerspruch; denn die Regelmäßigkeit, und die Bezeichnung der Regelmäßigkeit durch den Ausdruck Krystall, bezieht sich auf das innere Gefüge, welches im Grunde eben so wesentlich ist, als die bloße regelmäßige äußere Gestalt; ich finde es daher auch nöthig, den Begriff von Krystallen wie man bald sehen wird, natürlichen Verhältnissen gemäß, eine doppelte Beziehung zu geben, wodurch er nur noch genauer und natürlicher bestimmt wird. Die unvollständigen Krystalle gränzen also zunächst an die unvollkommenen Krystalle, dem angegebenen Unterschiede nach sind sie aber nicht zu verwechseln; letztere sind noch außerdem gewöhnlich mit andern Mineralkörpern verwachsen. Die Krystallgeschiebe, ob sie gleich ehemals vollkommene, vollständige und vollendete oder auch bloß unvollkommene Krystalle gewesen seyn können, werden wohl am richtigsten als unvollkommene Krystallmassen zu betrachten seyn.

Ist aber mit den äußern vollständigen oder unvollständigen, vollendeten oder unvollendeten regelmäßigen Gestalten nicht auch zugleich entweder ein vollkommen regelmäßiges inneres Gefüge durch die ganze Masse der Krystalle verbunden, oder doch kein solches regelmäßiges Gefüge, dessen Theilungsrichtungen in der genauesten Uebereinstimmung mit der Anzahl und Richtung der äußern Flächen und Kanten steht; so heißen solche Krystalle 5) unwesentliche,

uneigenthümliche oder Afterkrystalle; sie sind der Grundmischung nicht wesentlich eigen, sondern sind Ab- oder Nachformungen anderer früher vorhanden gewesener, aber durch nachmalige Wiederauflösung verschwundener Krystalle von fremdartiger Grundmischung; in deren zurückgelassenen regelmäßigen Räumen oder über deren früher vorhanden gewesene Formen, Massen von andern Bestandtheilen, sich nachformten. Sie sind der Gegensatz der wesentlichen oder jeder Grundmischung eigenthümlichen Normalkrystalle, deren inneres durch die natürlichen Theilungsrichtungen bestimmtes Gefüge in der genauesten Beziehung mit den äußeren Flächen und Kanten steht. Afterkrystalle können dem Bruche nach dichte Massen ohne alles erkennbare Gefüge seyn; sie können aber auch sowohl ein unregelmäßiges, als auch zwar ein regelmäßiges, aber mit der regelmäßig äußern Gestalt nicht in Beziehung stehendes Gefüge haben.

Die vollkommene Krystalle haben wir nun noch besonders als mehrfach mit einander verbunden zu betrachten; die mehrfache Verbindung derselben ist nun entweder bloß eine zufällige unregelmaßige Neben- oder Uebereinanderhäufung, wobei die einzelnen meist unvollendeten Krystalle oft ohne eine gewisse bestimmte Richtung auf- und aneinander, in- und durcheinander gewachsen sind: so erhalten solche Krystallgruppen überhaupt die Brennung Drusen, weil sie sich meistens in Höhlungen so bilden. Zeigt aber die mehrfache Verbindung ein regelmäßiges Verhältniß, sind zwei, vier, sechs oder acht meistens vollendete Krystalle so mit einander verbunden, daß sie einen einzelnen Hauptkrystall von bestimmter Form bilden, so nennt man eine solche Gestalt einen Zwillingskrystall (nach Hauy Cristal hémitrope); diese bestehen aus zwei oder mehreren unter gewissen in Beziehung mit ihrem Gefüge stehenden

Richtungen gleich ursprünglich bei ihrer Bildung mit ihren Seiten oder Erdflächen zusammengewachsenen vollkommenen Krystallen, sie bilden oft rechte oder schiefe kreuzförmige Hauptgestalten, und sind manchen Gattungen der Mineralkörper, sowohl Steinen als Erzen vorzüglich eigen.

Endlich ist noch ein Verhältniß anzuzeigen; derbe Mineralkörper, Massen von keiner äußern regelmäßigen Gestalt zeigen beim Zerschlagen, daß sie aus einer Menge unregelmäßiger angehäufter kleiner unvollkommener Krystalle (aus kleinen derben Krystallmassen) zusammengesetzt sind; die kleinen zusammengehäuften besondern Ergänzungstheile haben zwar im einzeln ein regelmäßiges meistens deutlich erkennbares Gefüge, die ganze durch Anhäufung entstandene Masse aber hat kein bestimmtes regelmäßiges, sondern ein verworrenes Gefüge; diese ist daher auch nicht nach bestimmten Richtungen zu zerspalten, sondern bricht unregelmäßig. Werner nennt dieses blättrigkörnige Struktur; unterscheidet dieses Verhältniß aber nicht von den derben Krystallen, den bloß unvollkommenen aber doch krystallisirten derben Massen (Hauys masse laminaire) bei welchen auch im Großen ein gleichförmig regelmäßiges Gefüge Statt findet, deren abzusondernde regelmäßige Stücke auch unter sich regelmäßig angehäuft sind. Er begreift vielmehr beide ganz verschiedene Verhältnisse, unter einerlei Kathegorie, und zwar zu Folge seiner zu engen, den natürlichen Verhältnissen zu widerlaufenden Bestimmung, des Begriffs von Krystallen. Bei den Kernkrystallgestalten werde ich hierauf zurückkommen. Ich sehe mich also genöthigt, jenen derben Massen von bestimmtem Gefüge im Kleinen, und unbestimmten Gefüge im Großen eine eigene Benennung zu geben, ich will solche im Allgemeinen, zum Unterschied von den unvollkommen krystallisirten derben Massen, krystallinisch derbe Mas-

sen nennen. Es ist dieses eine allgemeine Benennung, die noch in der Natur gegründete Unterverschiedenheiten zulässt. Das blättrigkörnige Gefüge ist aber nur eine Unterverschiedenheit, und kommt sowohl bei unvollkommenen (derben) Krystallmassen, als auch bei krystallinischderben Massen vor. Bei der erstern bilden die einzeln eckigkörnigen Stückchen eine durchaus regelmäßige Anhäufung, bei der letztern aber eine verworrene.

1) Die blättrigkörnigen krystallinischderben Massen nannte man auch schon salzähnliche (salinische) oder zuckerähnliche Massen (masses saccharoides), welche Ausdrücke sehr gut das unregelmäßige Gefüge im Grossen bezeichnen. Dann muß aber auch noch eine andere Unterverschiedenheit bemerkt werden, die nicht mehr deutlich blättrigkörnig ist, sondern

2) schuppichblättrig (Hauy's masse lamellaire) genannt zu werden verdient, die kleinen unregelmäßig angehäuften Theile sind kleine Schuppen, selten größere Blättchen, die im Einzelnen noch ein regelmäßiges Gefüge erkennen lassen, durch ihre unregelmäßige Zusammenhäufung aber im Großen ein verworrenes Gefüge bilden; diese Struktur entfernt sich immer mehr von der unvollkommenen krystallisirten (Werner's feinkörnig blättriges Gefüge verläuft sich zum Theil in dieses Feinschuppige), die Schuppen werden immer kleiner, unkenntlicher, entziehen sich endlich dem Auge gänzlich und das krystallinische im Großen unregelmäßige Gefüge geht in das vollkommen dichte ohne alles erkennbare Gefüge (Hauy's masse compacte) über. Es ist letzteres insbesondere der Fall beim Urkalkstein, aber auch beim Glimmer und Chlorit. Die dichten Massen unterscheiden sich also nicht mehr durch das Gefüge, denn dieses, sey es durchaus regelmäßig oder

verworren, ist ganz versteckt und nicht zu erkennen, das Auge erkläre, sie zeigen keins. Die Theorie läßt aber eins vermuthen, wenn es sich auch gleich nicht zu erkennen giebt; der Oryctognost folgt aber bloß bei seiner Bestimmung dem Auge.

3) Eine dritte Unterverschiedenheit des krystallinisch-derben Gefüges ist das höchst zartfaserige, bei den zartfaserigen krystallinisch derben Massen; dieses nähert und verläuft sich stufenweise einerseits ins Feinstrahlige und Schmalblättrige und geht dann oft in vollkommen krystallisirte Massen, in Krystalle über; andererseits bildet es theils als gerad, theils als kurz und verworren zartfaseriges unvollkommenes Gefüge, oft noch zugleich schieferige Absonderungen im Großen, was nur uneigentlich noch Gefüge genannt werden kann, da es nur noch die letzte Spur davon ist; und verläuft sich dabei endlich ebenfalls in ganz dichte Massen. Es ist dieses besonders der Fall bei der Hornblende und bei dem Hornblendschiefer. Auch das ganz feinschuppig Blättrige des krystallinisch derben Glimmers und Chlorits nimmt oft schieferige Absonderung im Großen an, und verläuft sich endlich in gemeinen dichten schieferig brechenden Glimmer- Chlorit- und Thonschiefer.

Zur Folge des bisher Vorgetragenen bestimme ich nun den Begriff von Krystallen oder krystallisirten Mineralkörpern seinem wahren Umfange nach den natürlichen Verhältnissen gemäßer als Prof. B. S. 43. gethan hat, auf folgende Art: krystallisirte Mineralkörper nenne ich sowohl diejenigen, die mit einer äußeren regelmäßigen Gestalt auch zugleich durchaus ein regelmäßiges Gefüge verbinden, als auch diejenigen, die ohne äußere regelmäßige Gestalt bloß im Innern durchaus ein regelmäßiges Gefüge zeigen.

Da diese Bestimmung die Begriffe von äußerer regelmäßiger Gestalt und innerem regelmäßigen Gefüge als besonderes bestimmt voraussetzt; so kann man auch beide Nebenbestimmungen zugleich in die Hauptbestimmung verflechten, und sagen: krystallisirte Mineralkörper sind sowohl diejenigen, die, indem sie nach außen durch eine bestimmte Anzahl von Flächen, welche unter bestimmten Winkeln aneinanderstoßen, gebildet werden, zugleich auch, (selten bloß nach einer bestimmten Richtung), meistens nach mehrern bestimmten Richtungen durchaus in gleichlaufende Blätter von ebener mehr oder weniger glänzenden Oberfläche deutlich und vollkommen spaltbar sich zeigen, als auch diejenigen Mineralkörper, die ohne eine bestimmte äußere regelmäßige Gestalt zu zeigen, doch das zweite Erforderniß der Regelmäßigkeit haben.

Da übrigens das innere Gefüge ebenfalls aus regelmäßigen und bestimmten Flächen besteht, die unter bestimmten Winkeln aneinanderstoßen, so kann man auch der Wernerschen engern oben angegebenen Bestimmung durch eine Wendung, die sich auch auf das innere Gefüge bezieht, den vollen Sinn beilegen, in welchem die Krystalle zu nehmen sind; man sage, Krystalle sind alle jene Mineralkörper, deren Masse entweder bloß dem inneren oder auch zugleich dem äußeren Gefüge nach (d. i. der äußern Gestalt nach) eine bestimmte Anzahl von Flächen zeigt, die unter bestimmten Winkeln aneinander stoßen. Die Winkel, welche durch die unter bestimmten Richtungen aneinander stoßende Flächen entstehen, können bei deutlichen und nicht allzu kleinen Krystallen vermittelst des Winkelmessers (des Gonyometers) ziemlich genau gemessen und bestimmt werden*); auch sind

*) Doch muß man nicht vergessen, die gemessenen Winkel unter einander zu vergleichen, und sehen ob sie auch mit ein-

gegenwärtig die äußern Winkel der meisten krystallisirten Mineralkörper von Hauy theils durch wirkliche Messung, theils durch Berechnung bestimmt worden. Ob nun gleich in der Folge in einzelnen Fällen hierin Berichtigungen nöthig werden dürften, so bleiben diese Bestimmungen doch ein unschätzbarer Gewinn, welchen die Wissenschaft diesem fleißigen Naturforscher zu verdanken hat.

Alle vollkommen oder unvollkommen krystallisirte Mineralkörper haben also das Charakteristische, daß sie zur Folge ihres regelmäßigen Gefüges nach bestimmten mehr oder weniger deutlich erkennbaren Richtungen auch mehr oder weniger leicht und vollkommen, selten nur nach einer, meistens nach mehrern dieser Richtungen theilbar sich zeigen. Diese Theilbarkeit nach bestimmten Richtungen macht den Hauptgegenstand der Krystallisationslehre aus. Mehrere verdienstvolle Mineralogen haben unbelehrt von selbst diese regelmäßige Theilbarkeit der Krystalle beobachtet; unter andern vorzüglich Werner, Romé de l'Isle, Bergmann und Hauy; letzterem verdanken wir insbesondere die genauesten mit mathematischer Strenge angestellten Beobachtungen und eine sehr sinnreiche Anwendung. Der Hr. B. R. Werner, dem diese Theilbarkeit schon früher bekannt war, und der sie mit dem eigenen Kunstausdrucke der Durchgänge der Blätter zuerst bezeichnete, und die deutlichsten und vollkommensten derselben bei den meisten krystallisirten Fossilien der Zahl und der ungefähren Richtung nach angegeben, auch zuweilen die undeutlicheren unter der Benennung der versteckten Durchgänge angezeigt hat, würde dem Hrn. Prof. Hauy den errungenen Vor-

ander harmoniren; da die Flächen und Kanten nicht immer so vollkommen regelmäßig sind, daß bei der Messung nicht ein Irrthum mitunter laufen könnte.

beer sich zu erwerben nicht übrig gelassen haben, wenn er nicht gewissermaaßen mit einigem (aber zu entschuldigendem) *) Vorurtheile geglaubt hätte, die genauere mit mathemathischer Strenge unternommene Bestimmung der Winkel welche diese Durchgänge oder Theilungsrichtungen unter einander bei den verschiedenen Mineralkörpern bilden, sey für den Oryctognosten von keinem besondern Nutzen, es genüge, die Winkel ohne besonderes Instrument — welches Instrument er doch kannte und selbst vorzeigte — ungefähr dem Augenmaaße nach zu schätzen; er begnügte sich daher, die Winkel in rechte und schiefe, spitzige oder scharfe und stumpfe oder flache, wenig sehr und äußerst scharfe und wenig, sehr und äußerst stumpfe abzutheilen. Auch kannte er sehr wohl die besondern abweichenden Krystallgestalten, welche entstehen, wenn man Krystalle gleichförmig mit ihren Durchgängen der Blätter zerspaltet; er führt würflige, rhautenförmige, prismatische und bei dem Flußspath, sogar tetraedrisch = pyramidalische regelmäßige Bruchstücke an. Schon in der vor 20 Jahren erschienenen meisterhaften Ab-

*) Aller Wahrscheinlichkeit nach ist der Grund davon dieser: da viele Mineralkörper von ganz verschiedener Grundmischung durchaus gleiche Krystallgestalt, dem äußern und innern Gefüge nach, besitzen, so wurde der Hr. B. R. Werner dadurch verleitet, zu glauben, daß die genaueste Bestimmung der Winkel keine besondere charakteristische Anwendung finden dürfte; da die Krystallgestalt für sich allein wirklich ohne Zuziehung anderer Kennzeichen nie ganz zuverlässig über Einerleiheit und Verschiedenheit der Fossilien entscheidet; und die Krystalle nicht immer so beschaffen sind, daß man sie deutlich messen kann. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß das Augenmaaß bei kleinern Krystallen trügt, daß man nur wenig doppelt verschobene Würfel — Rhomboeder — für ächte Würfel hielt; daß man mit den bloßen Augen die Verschiedenheit der Rhomboeder, die so charakteristisch ist, nicht hinlänglich zu unterscheiden vermag, die genauere Bestimmung der Winkel also durchaus nothwendig ist.

handlung über die äußeren Kennzeichen der Fossilien sagt er: „was endlich die Ursache dieser verschiedenen Gestalten der „Bruchstücke betrifft, so glaube ich, daß solche allemal von „der Gestalt der kleinsten zusammengehäuften „Theile (Hauy's Molecules) herrühren, als welche „allem Vermuthen nach bei einer jeden Art die nämliche „Gestalt haben, welche die Bruchstücke im Großen zeigen; „bei den ersten (den vorhin angeführten) drei regelmäßigen „Gestalten läßt es sich fast mit Gewißheit behaupten." Hieraus ersehen wir, daß schon vor 20 Jahren der berühmte Reformator der alten chaotischen, und der Gründer der neuern wissenschaftlichen Mineralogie der Wahrheit auf der Spur war, daß er aber den erkannten mäandrischen Pfad nicht weiter verfolgte. Hauy'n wurde die Mathematik Ariadne's Faden in das Labyrinth der Krystallisationen; der Mathematiker bildete sich selbst durch genauere Messung und Berechnung der Winkel zum Krystallognosten; aber auch ihm entschlüpften noch die versteckteren Durchgänge oder Theilungsrichtungen; daher konstruicte er meistens die Krystalle aus Formen, die selbst noch zusammengesetzt sind, und aus andern Formen bestehen. Nur das Tetraeder ist nach meiner gegenwärtigen Ueberzeugung die einfachste ursprüngliche Gestalt, aus ihr entspringen alle übrigen Krystallgestalten, nur es selbst ist nicht in lauter andere durchaus gleiche Körper von andern als tetraedrische Gestalt zu zerlegen. An der lehrreichen tetraedrischen Gestalt haben wir die Richtungen zu studieren, unter welchen die Naturkräfte bei Entstehung der unorganischen Körper wirken, denn es ist das einfachste Resultat ihrer gegenseitigen Wirkung. Das Tetraeder scheint für die unorganischen festen Körper, eben so die allgemeine Grundform zu seyn, wie es die Kugelgestalt für die flüssigen Körper ist. Da nun der Hr. B. R. Werner die würfeligten, octaedrischen und rhomboedrischen Bruchstücke, bei

mehrern Fossilien, und die tetraedrisch regelmäßigen Bruchstücke, bloß beim Flußspath, doch mehr zufällig beim Zerschlagen als durch absichtliche Spaltung erhalten und bemerkt hatte; so schätzte er sie auch nicht von so hohem Werthe, als sie es verdienen. Einerseits betrachtet er sie zwar einzeln als regelmäßige Bruchstücke, bringt sie aber nicht viel höher in Anschlag, als die unregelmäßigen keilförmigen, scheibenförmigen und ganz unbestimmteckigen wahren Bruchstücke; andererseits betrachtet er sie ihrem Beisammenseyn und ihrer hervorspringenden leicht trennbaren Gruppirung nach als abgesonderte Stücke, wie beim blättrigkörnigen Kalkstein, dem Kalkspath, Braunspath, Bitterspath, dem Bleiglanz, der Blende rc., aber dann erhalten sie auch wieder keinen höheren Werth, als die übrigen abgesonderten unregelmäßigern Gestalten.

In der That sind auch die beim Zerschlagen oder vorsichtigern Zerspalten sich zeigende kleinere regelmäßige Stücke eben sowohl den abgesonderten Stücken als den Bruchstücken beizuzählen, weil sie sowohl beim Zerbrechen und Zerschlagen als beim absichtlichen Zerspalten nach schon vorhandenen oft sehr in die Augen fallenden Theilungsrichtungen sich trennen und absondern lassen. Ueberhaupt aber hat man bei den gegenwärtigen sich immer mehr und mehr wissenschaftlich gründenden Verhältnissen der Mineralogie wohl Ursache, die wirklich unregelmäßigen Bruchstücke, so wie den wahren unregelmäßigen Bruch bestimmter als bisher von den regelmäßigen Bruchstücken und dem regelmäßigen Bruche auch den Ausdrücken nach zu unterscheiden.

Ein wahrer regelmäßiger Bruch ist nur diejenige Trennung eines Fossils zu nennen, welche übereinstimmend und gleichlaufend mit ein und eben derselben Theilungsrichtung erfolgt. Mehrere solche Trennungen, die sich unter glei-

gleichen oder verschiedenen Winkeln durchschneiden, geben dann regelmäßige Gestalten von bestimmten Winkeln, die man dann, so bald sie vollkommen von dem zerschlagenen oder zerspaltenen Hauptkörper losgelöst und getrennt sind, regelmäßige Bruchstücke zu nennen hat, und die nach Beschaffenheit entweder als Kern- oder Keimkrystallchen zu betrachten sind. So lange sie aber bei sichtlichen Theilungsrichtungen mehrerer Fossilien nur abgetheilt, aber noch nicht ganz, oder nur zum Theil wirklich frei und losgelöst erscheinen, sind sie, dem Sprachgebrauche nach, noch als regelmäßig abgesonderte, d. i. sichtlich abgetheilte Stücke zu betrachten. Ein unregelmäßiger Bruch ist hingegen diejenige Trennung zu nennen, die nicht auf ein und derselben Theilungsrichtung bleibt, also keine Hauptfläche unter einem bestimmten, bei Fossilien derselben Art sich stets gleichbleibenden Winkel bildet. Solche Trennungen geben also auch unregelmäßige Bruchstücke, die weder bestimmte, noch bei einerlei Fossil sich gleichbleibende Winkel zeigen. Da nun die regelmäßigen Bruch- und Absonderungsstücke charakteristischer für die Fossilien sind, als die unregelmäßigen, so muß man auch künftig auf die regelmäßigen Stücke einen höhern Werth setzen; eben so wie die Theilungsrichtungen unter bestimmten Winkeln als regelmäßiger Bruch in Verbindung mit ein oder dem andern gleichbleibenden Kennzeichen charakteristischer sind, als der unregelmäßige muschlige und splittrige, oder auch der ebene und unebene Bruch, der keine bestimmte sich gleichbleibende Richtung hält; die Verschiedenheiten des unregelmäßigen Bruchs sind überhaupt charakteristischer bei dichten als bei krystallisirten Fossilien.

Die mehr erwähnten Durchgänge oder Theilungsrichtungen sind nun sowohl bei sehr vielen vollkommenen Krystallen, als auch bei vielen krystallisirten derben Mineral-

körpern oft sehr deutlich, theils durch eine besonders ausgezeichnete, aber nur leicht angedeutete Streifung, theils durch tiefere Einschnitte der äußeren Flächen, theils auch nur durch eine stärkere oder schwächere ausgezeichnet verschiedene Zurückwerfung der Lichtstrahlen im Innern der durchsichtigen Körper angedeutet; besonders wenn man die Fossilien gegen Sonnen= oder Kerzenlicht hält, und langsam nach verschiedenen Richtungen dreht und wendet. Ich weiß nur einen Fall, wo man diesem Fingerzeige der Natur nicht zu trauen hat, da er ein falscher Wegweiser seyn würde, nämlich diesen: wenn vollkommen krystallisirte Mineralkörper von verschiedenen Grundmischungen neben einander entstanden sind, und einander unmittelbar berühren, und beide gestreift sind, oder auch nur einer von beiden deutlich gestreift sich findet, oder auch der eine Krystall deutlicher gestreift ist, als der andere, so drücken sich die Streifen des einen auf den Flächen des andern ab; wenn nun die ursprünglichen Streifen der Theilungsrichtungen bei beiden Körpern verschieden sind, wie z. B. zwischen Amethyst und Feldspath, Axinit und Feldspath, so würde man irrig glauben, der Feldspath sey nach diesen Richtungen abgetheilt, da ihm der benachbarte Krystall anderer Art nur sein Gepräge eingedrückt hat. Ja selbst bei Krystallen von einerlei Grundmischung kann dieses der Fall seyn, wenn beide nicht so neben einander liegen, daß ihre Hauptkerne einerlei Richtung haben, oder auch der eine Krystall eine andere Hauptgestalt hat als der andere.

Ueber diesen Gegenstand muß ich gegen Hauy einige Erinnerungen machen. Er sagt Th. I. S. 65. d. Org. und S. 122. der Uebers. Anfangs zwar ganz richtig: „die „Streifen und Furchen, welche in die Flächen der sekundä„ren Krystalle einschneiden, wenn die Naturoperation nicht „den Grad der Vollendung und Vollkommenheit erreicht

„hat, dessen sie fähig ist, zeigen durch ihre Richtungen oft „die Richtungen an, in denen die Ränder der aufgeschichte„ten Blättchen (die Durchgänge der Blätter, die ursprüng„lich regelmäßig abgetheilten Schichten) liegen; und diese „zufälligen Umstände, welche die Theorie in den mechanisch „theilbaren Körpern bestätigen, können auch den Gang „der Krystallisation und die Richtungen der „Durchgänge in solchen, die sich nicht wirklich „mechanisch theilen lassen, andeuten, und dazu be„hülflich seyn, daß man durch die Analogie die Gestalt und „Lage des Kerns, die der Beobachtung entgehen, kennen „lernen kann." Nun fängt er aber an, auf Abwege zu gerathen, er sagt: „Indeß darf man nur mit Einschrän„kung (die gegründeten Einschränkungen habe ich vorhin „angegeben) von solchen Anzeigen Gebrauch machen, die „sich aus diesen Umständen herleiten lassen, weil die Ober„fläche des Kerns (der Hauptkerngestalt) zuweilen „selbst gestreift ist." Hauy sah also, und wollte nicht sehen, oder war bei sehenden Augen durch ein falsches Vorurtheil geblendet; er fährt fort und sagt: „Dieser be„sondere Umstand scheint die Wirkung einer gleichsam nur „unvollendeten Decrescenz zu seyn, welche mit so großer „Unterbrechung geschah, daß die daraus entspringenden „Flächen sichtbar mit den primitiven Flächen zusammen„fallen."

Wenn also Hauy die Hauptkernkrystalle selbst gestreift sah, warum benutzte er nicht diese angedeuteten ursprünglichen Abtheilungen zur Vervollkommnung seiner Theorie? Er scheint, der Himmel mag wissen warum, mistrauisch gegen diese doch vollkommen wesentlichen Streifen gewesen zu seyn. Nun ist aber kein Fall möglich, daß eine Hauptkerngestalt in dem Innern eines krystallisirten Fossils unwesentliche Streifen haben könne; wenn sich wel-

che zeigen, so sind es ursprüngliche wesentliche Theilungsrichtungen, nach welchen die Kerngestalt noch ferner als regelmäßig unterabtheilt betrachtet werden muß, es sind die charakteristischen Merkmale, die uns im Labyrinthe der Krystallformen als die sichersten Führer dienen. Haüy brachte sich selbst um den richtigen Gesichtspunkt der Krystallbildung, indem er sie vernachlässigte; sie sind die von der Natur abgesteckten Richtungen, nach welchen die mannichfachen Decrescenzen — die Abweichungen von der Hauptkerngestalt — geschehen. Sind diese Streifen furchen- und riennenartig tief in die Seitenflächen eingeschnitten, so deutet dieses Verhalten darauf hinaus, daß der Krystall aus vielen kleinern meistens säulenförmig-prismatischen oder straligen und faserigen kleinern Krystallen zusammengesetzt ist, wie beim Stangenstein, dem Beryll, dem Tourmalin, die meistens die Winkel der Kerngestalt haben, einreihig verbundene Hauptkerngestalten sind, zuweilen aber schon zusammengesetztere Gestalten bilden; eben diese Furchen sind meistens so beschaffen, daß sie nur durch Segmente (regelmäßige Bruchtheile) der Kerngestalt ausgefüllt, und die äußere Flächen dadurch vollkommen glatt werden können, eine Operation, welche die Natur oft wirklich durch neue Anschüsse bewirkt, wie mir der Arragon unter andern deutlich gezeigt hat. Sind aber die Furchen gleichlaufend mit den Endkanten, aber nicht gleichlaufend mit den Endflächen eingeschnitten, so bezeichnen sie zum Voraus die Richtungen, unter welchen die Endkanten Abstumpfungen erleiden, und die Enden des Krystalls zugespitzt oder zugeschärft sich finden können.

Haüy fährt fort, und sagt: „Es ist sogar nicht un„möglich, daß die Flächen eines sekundären Krystalls nach ei„ner andern Richtung gestreift sind, als nach der, welche aus „dem Gange der Decrescenzen (der regelmäßigen Abstum„pfung oder Zuschärfung) entspringen sollte.“ Auch hierin

kann ein Irrthum verborgen liegen; entweder die Streifen sind erborgt, von einem daneben gelegenen Krystall, und dann hat Hauy Recht; hat man aber volles Recht zu schließen, der Krystall bildete sich frei, so sind die Streifen zuverlässig wesentlich, und wenn Hauy sie nicht dafür halten konnte, so geschah es bloß zu Folge der irrigen Vorstellung, die er von den Gränzen der Theilbarkeit oder Unterabtheilung der Krystallgestalt sich machte, die er für den Kern, oder gar für das Molécule integrante hielt. Aus dieser und ähnlichen Aeußerungen ersieht man, daß nicht nur in mineralogischer, sondern wohl auch in mathematischer Hinsicht die Hauy'schen Beobachtungen eine strenge Revision der krystallisirten Fossilien nicht überflüssig machen. So leitet Hauy z. B. die Entstehung des Octaeders stets durch Abstumpfung der Ecken her; man wird sich aber leicht überzeugen können, daß auch durch starke Abstumpfung der Endkanten *), des Würfels sowohl als anderer vierseitigprismatischer Krystallgestalten (zu Folge ursprünglicher Theilungsrichtungen) Octaeder entstehen können.

Endlich sagt Hauy wieder ganz richtig: „Es giebt „aber Fälle, wie bei gewissen Granaten mit 24 Trapezoi„dalflächen (der doppelt achtseitigen Pyramide), wo die „Streifen so sprechend sind, daß sie sichtlich den Mechanis„mus der Struktur verrathen.“

Nun ist vorzüglich noch zu bemerken, daß bei verschiedenen Stücken derselben Gattung und Art oft an einem Stücke dieselben Theilungsrichtungen deutlicher zu erkennen sind, als an einem andern Stücke; ja an manchen Stücken entdeckt man Theilungsrichtungen, die bei andern Stücken

*) Ich sage Endkanten, in wiefern man eine Fläche, worauf ein Würfel ruht, als Grundfläche betrachten kann.

derselben Art nicht zu erkennen sind, und doch haben alle Fossilien von einerlei Gattung und Art gleichviele und ein und dieselben Theilungsrichtungen, nur sind nicht alle, zuweilen gar keine, deutlich sichtbar, geben sich aber doch meistens auf andere Art zu erkennen, wie bald angezeigt werden soll.

Ob nun auch gleich die Natur oft diese Durchgänge deutlich angedeutet hat; so bewirkt man doch nicht die wirkliche Trennung oder Spaltung der Mineralkörper nach allen sichtbaren Theilungsrichtungen mit gleicher Leichtigkeit und Vollkommenheit; so daß die entstehenden Trennungsflächen durchaus glatt und mehr oder weniger spiegelflächig glänzend ausfallen. In dieser Hinsicht kann ein regelmäßiger Bruch unvollkommen genannt werden, er hält zwar im Ganzen eine ursprünglich bestimmte Richtung, aber den Trennungsflächen hängen noch kleine Theilchen an, die der Trennungsrichtung nach, zu der einen oder der andern Fläche gehören. Die meisten vollkommenen Krystalle und derben Krystallmassen haben gewisse Theilungsrichtungen, nach welchen sie am leichtesten und vollkommensten zu spalten sind; nach welchen Richtungen sie auch am gewöhnlichsten spalten, wenn man auf Gerathewohl sie zerschlägt. Ich glaube aus dieser Erscheinung schließen zu dürfen, der Zusammenhalt der Theile — der kleinsten wie der größten — ist nach diesen Richtungen am schwächsten; so wie überhaupt Fossilien die wir krystallisirt — (im weitern Sinne) nennen, haben meistens nach bestimmten Richtungen einen stärkern oder schwächern Zusammenhalt ihrer kleinsten Theile; daher sind sie auch parallel diesen Richtungen nach in dünne Schichten oder Blätter zu zerlegen. Dagegen ist wohl der Zusammenhalt der kleinsten Theile bei Fossilien, welche man dicht nennt, nach allen Richtungen entweder gleich stark oder gleich schwach; daher er-

hält man auch nicht durch Spaltung oder Trennung gleichlaufend regelmäßige Stücke, sondern meist nur scheibenförmige, splitttige und ganz unbestimmt eckige Bruchstücke. Der unregelmäßige Bruch hat dann auch bei den härteren und zugleich spröden leicht zersprengbaren Fossilien ein mehr oder weniger muschliges und glänzendes Ansehen; bei den härteren und zugleich festeren, nicht leicht zersprengbaren Fossilien hingegen mehr ein splittriges und matteres Ansehen; bei weichern und zugleich spröden leicht zersprengbaren Fossilien zeigt sich der unregelmäßige Bruch theils eben oder flachmuschlig; dagegen bei weichern und zugleich zäheren nicht leicht zersprengbaren, zeigt er sich meist uneben, und unbestimmt eckigkörnig von mattem erdigen Ansehen. Wenn aber dichte Massen schiefrig in gleichlaufende Tafeln oder Scheiben, oder auch ziemlich würfelförmig brechen; so zeigen sie allerdings eine Anlage zur regelmäßigen Gestalt im Großen; die Stärke des Zusammenhalts ist wenigstens nach einer oder einigen Richtungen verschieden. Aber auch vollkommene Krystalle und derbe Krystallmassen, vorzüglich die von festerm Zusammenhalt zerspringen zum Theil nach ungleichen Richtungen, und zeigen dann mehr oder weniger muschlige, splittrige oder unbestimmt eckige Bruchflächen, wenn man sie auf Gerathewohl zerschlägt, oder auch die trennende Kraft nicht genau nach ihren regelmäßigen Durchgängen wirken läßt; wir können daraus schließen, der Zusammenhalt der Theile ist gleichlaufend mit ihren gewöhnlichen Durchgängen nicht viel geringer als nach allen übrigen Richtungen. Es ist mir nicht bekannt, daß schon in irgend einer mineralogischen Schrift dieser Unterschied zwischen den krystallisirten und den dichten Mineralkörpern aus diesem Gesichtspunkte direkt und bestimmt betrachtet worden wäre, wenigstens habe ich mir diese Ansicht selbst entwickelt, und erwarte, wie solche aufgenommen wird. Hauy sucht dagegen den Grund der strukturlosen Gestalt der dichten

Fossilien in zweierlei ursprünglichen Verhältnissen, und glaubt, daß theils ihre kleinsten Theile keine regelmäßige Krystallgestalt haben, theils daß zu heterogene verschiedenartige Gemenge vorzüglich bei Steinarten sowohl die Entstehung eines regelmäßigen Gefüges, als auch die relativ nach gewissen Richtungen stärkere oder schwächere Anziehung der kleinsten Theilchen unter sich verhindert haben. Allein wir sehen einerseits oft zu deutlich den allmäligen Uebergang nicht nur derber unvollkommener, sondern auch vollkommener Krystalle in dichte Massen bei einerlei Art; so verlaufen sich viele Fossilien von fasrigem Bruch ganz unmerklich in die dichteste Masse ohne alle Struktur; eben so das äußerst Feinkörnige oder vielmehr klein und fein schuppig blättrige, theils sehen wir bei künstlichen chemischen Operationen oft deutlich, daß die kleinen staubartigen Körperchen die sich ausscheiden, krystallinisch sind, und glänzende Flächen haben, und doch häufen sie sich nicht zu größern regelmäßigen Körpern an; theils finden sich bei wirklichen Krystallen sehr heterogene Bestandtheile aufs innigste und regelmäßigste verbunden; der wahre Unterschied ist daher bloß in dem stärkern oder schwächern Zusammenhalt der kleinsten Theile nach bestimmten Richtungen zu suchen, welches Verhältniß man auch die Polarität der Krystallisation genannt hat, und welches uns vermuthen läßt, daß die Entstehung krystallisirter Massen unter Einwirkungen von noch andern subtileren Elementarstoffen geschieht, und daß diese Bildungen nicht bloß das Resultat der gewöhnlichen nach allen Richtungen gleich stark wirkenden Anziehungskraft, welche jeder dichtere und größere Körper bloß als Masse gegen den minder dichten oder kleinern ausübt, seyn dürften. Vermuthungen, worüber uns galvanisch-chemische Krystallisationsversuche nähere Aufschlüsse geben werden. So zeigt die fasrige Struktur, die ans Dichte gränzt, nur noch nach einer Hauptrichtung einen ausgezeichnet festern Zusammen-

halt, verschwindet auch dieser noch, so ist der Zusammenhalt durchaus gleichartig, und dieselbe Grundmischung die vorher noch fastrig sich bildete, koagulirt gleichförmig als dichte Masse ohne alle ausgezeichnete Trennungsrichtungen, ohne allen ausgezeichnet verschiedenen Zusammenhalt; dies scheint auch der Fall bei Fossilien von bloß einfach deutlichem Durchgang der Blätter zu seyn, ein Verhältniß, was an die schiefrigbrechenden Massen gränzt. Daß aber auch die kleinsten Theilchen der dichten, ohne alle bestimmte Theilungsrichtungen erscheinenden Mineralkörper eine bestimmte regelmäßige und zwar tetraedrische Gestalt haben — glaube ich aus dem allgemein analogen Verhalten der tropfbar flüssigen, so wie der dampf- und gasförmig flüssigen Körper mit Wahrscheinlichkeit folgern zu dürfen. Die Kugelgestalt ist die einfachste regelmäßige winkellose Gestalt, welche allen flüssigen nach allen Richtungen gleichförmig ausgedehnten Körpern eigen ist. Das Tetraeder ist die einfachste der durch Flächen und Winkel begränzten Gestalten; wenn es Charakter aller festen Körper ist, daß sie beim Festwerden eine durch Flächen und Kanten begränzte Gestalt annehmen, so scheint mir eben das Tetraeder seiner Einfachheit wegen unter allen obigen Körperformen die meisten Gründe als erste Grundform der festen Körper für sich zu haben, so wie die Kugelgestalt Elementarform für alle gleichförmig ausgedehnte Körper es ist. Für die tetraedrische Grundform als Keimkrystallgestalt aller festen Körper, spricht dann auch die Unterabtheilung, theils die wirkliche Zerlegbarkeit der Krystalle nach ursprünglichen Theilungsrichtungen, bis zu Tetraedern, und die Kapacität des Tetraeders, theils aus seiner regelmäßigen Gestalt, theils aus seinen unregelmäßigen Gestalten von mannichfach abwechselnden Dimensionen, alle Krystallgestalten konstruiren zu können. Das Tetraeder bleibt bei seinem kathegorischen Werthe, man mag die Krystalle als aus einzeln gebildeten und nach und nach sich an-

setzenden regelmäßigen Theilchen entstanden ansehen, oder man mag ganze größere oder kleinere Krystallgestalten auf einmal entstanden, sich denken. Diese letztere Ansicht werde ich nachher noch berühren.

Die Auffindung der natürlichen Theilungsrichtungen bleibt also forthin dem Mineralogen von äußerster Wichtigkeit; da solche aber oft durch nichts sich kenntlich machen, so hat Herr Dr. Hausmann in seinen krystallogischen Beiträgen ein Verfahren erwähnt, solche zu entdecken, welches ganz bequem und vorzüglich Anfängern zu empfehlen, aber nicht bei brennlichen oder leicht schmelzbaren Mineralkörpern anzuwenden ist. Man läßt vermittelst eines Löthrohres die Flammenhitze eines Lichtes etwas von weitem, also nicht mit voller Särke auf die zu untersuchenden Fossilien wirken, und erhitzt sie so Anfangs gelinde und nach und nach immer stärker, bis die urspünglichen Durchgänge sichtbar werden, und das Fossil nach diesen Richtungen sich vermittelst der Ausdehnung durch die Hitze zu trennen angefangen hat; dann kann man ver Trennung leicht nachhelfen und solche vollenden. Wendet man aber gleich zu starke Hitze an, so zerspringen oft die Körper, und man verfehlt die Absicht. Hat man die Richtung der Durchgänge auf diese Art entdeckt, so kann man solche bei andern Krystallen desselben Fossils leicht von selbst errathen, wenn sie auch nicht sichtbar angedeutet sind. Hat man erst einige Uebung erlangt, so gelingt die Spaltung auch vermittelst eines Messers oder eines kleinen Meiselchens, das man auf die Theilungsrichtungen setzt, und vermittelst gelinder Schläge auf das Trennungsinstrument.

Auf diese Weise erhält man zum Theil nach Verschiedenheit der Mineralkörper von regelmäßigem Gefüge auch verschiedene kleine regelmäßige Körperchen, die meistens

eine andere Gestalt haben und andere Winkel zeigen als der Hauptkrystall, den man zerlegte; es kann aber auch geschehen, daß man lauter gleiche nur kleinere Gestalten von denselben Winkeln erhält; den Grund hiervon werden wir gleich sehen. So wird man bei der mechanischen Zerlegung aller Krystalle des gemeinen Kalkspathes, des Braunspathes, des Spatheisensteines und des Bitterspathes am leichtesten doppelt verschobene Würfel (Rhomboeder) erhalten, deren abwechselnde oder gegenüberstehende ebene Winkel, die man an den Kanten (am Rande des Rhomboeders) selbst mißt 101½ und 78½ Grad betragen; deren Flächen selbst aber unter sich Winkel von 104½ und 75½ Grad bilden. Nach diesen drei unter schiefen Winkeln sich schneidenden Theilungsrichtungen trennt sich der gemeine Kalkspath und die übrigen eben angeführten Mineralkörper, wohl gemerkt, am leichtesten. In der Wernerschen Kunstsprache heißt es, sie haben dreifachen vollkommenen unter schiefen Winkeln sich schneidenden Durchgang der Blätter. Sämmtliche erhaltene Rhomboeder sind nun gleichlaufend mit ihren sämmtlichen Flächen, also gleichlaufend mit denselben Theilungsrichtungen, nach welchen sie abgesondert wurden — eben so leicht noch ferner in kleinere Körperchen von derselben Gestalt, und denselben Winkeln theilbar. Dieses Rhomboeder nennt Hauy ursprüngliche Gestalt (forme primitive), weil er annimmt, daß auch die kleinsten Theilchen alles krystallisirten Kalkspathes eine solche rhomboedrische Gestalt haben, daß mithin aller krystallisirter Kalkspath gänzlich aus solchen Rhomboedern zusammengesetzt sey, daß folglich diese rhomboedrische Form von den angegebenen Winkeln beim Kalkspath von allen übrigen Gestalten in denen er uns erscheint, präexistire; primitiver — früher entstandener sey, als die übrigen Gestalten.

Dieses aus allem krystallisirten Kalkspath, wohlge-

merkt, am leichtesten und vollständigsten durch Spaltung zu erhaltende Rhomboeder nennt Haüy auch Kerngestalt (noyau), weil diese Gestalt gleichsam wie ein Kern innerhalb der oft anders gestalteten Schaale, aus allen, der äußern Gestalt nach, noch so sehr verschiedenen Kalkspathkrystallen durch Trennung derselben übereinstimmend mit dem ursprünglichen Gefüge aus der innern Masse erhalten wird. In der That ziehe ich auch den natürlichen wirklichen Verhältnissen gemäß die Benennung Kerngestalt (Krystallkern) jener einer ursprünglichen Gestalt vor; auch hat der Hr. G. O. B. R. Karsten die Benennung Kerngestalt für die zweckmäßigste angenommen. Ich werde daher von nun an künftig mit dem bestimmten Kunstausdruck der Hauptkerngestalten oder der Hauptkernkrystallchen alle die regelmäßigen kleinen Körper (also von bestimmter Gestalt, Proportion und bestimmten Winkeln) belegen, die aus vollkommenen oder unvollkommenen Krystallmassen durch Trennung derselben übereinstimmend mit solchen Theilungsrichtungen, nach welchen das eigenthümliche regelmäßige Gefüge den geringsten Zusammenhalt zeigt (folglich auch am gewöhnlichsten sich trennen läßt), erhalten werden, die aber noch andere Abtheilungsrichtungen als parallel ihren sämmtlichen Flächen enthalten. Die Wernerschen regelmäßigen Bruchstückgestalten — das Tetraeder ausgenommen — sind also wahre Kerngestalten. Dagegen haben wir auch bei Fossilien von einerlei qualitativen und fast auch ganz gleichen quantitativen Grundmischung den Fall, daß nicht bei allen Stücken mit gleicher Leichtigkeit dieselbe Hauptkerngestalt erhalten werden kann. Dieselben ursprünglichen Abtheilungen sind vorhanden, aber der Zusammenhalt der Theile ist nach den bestimmten Richtungen nicht bei allen Stücken gleich stark oder gleich schwach. Fast scheint es, als wenn das abgeänderte quantitative Verhältniß der Grundmischung hierauf

Einfluß hätte. *) Der Fall, von dem ich spreche, ist zwischen Corund, Demantspath und dem blauen und rothen Saphyr, letzterer wird technisch Rubin genannt. Sämmtliche Steinarten haben einerlei qualitative, nur nicht ganz gleiche quantitative Grundmischung; die Hauptkrystalle des des Corunds und Demantspaths führen am deutlichsten zu einer rhomboedrischen Hauptkerngestalt, außerdem zeigt sich an verschiedenen Stücken noch ein anderer Durchgang, eine andere ursprüngliche Abtheilung dieser Hauptkerngestalt, welche gleiche Richtung mit den am leichtesten zu trennenden Durchgängen des rothen und blauen Saphyrs hält, und welchem zur Folge zwei der Axe nach entgegengesetzte Ecken des Rhomboeders wegfallen können; außerdem zeigt auch der rothe Saphyr noch verstecktere Durchgänge, die mit einigen Hauptflächen der Hauptkerngestalt des Corunds übereinstimmen, aber einen stärkern Zusammenhalt haben als beim Corund; dagegen trennt sich der Saphyr am leichtesten nach einer Richtung, nach welcher sich der Corund am schwersten trennt; beide haben — wie es sich nicht anders vermuthen läßt — bei gleicher qualitativen Grundmischung einerlei Gefüge, das aber nicht nach einerlei Richtung sich am leichtesten trennen läßt, daher lassen sich auch Corund mit Inbegriff des Demantspaths, und Saphyr mit Inbegriff des Rubins nicht mit gleicher Leichtigkeit in einerlei Hauptkrystallgestalten zerlegen; aber bei einigen Hauptkrystallgestalten des Corunds und des Saphyrs zeigen sich wieder gleiche (nur einigen Minuten nach unterschiedene) Winkel, als Folgen gemeinschaftlicher Theilungsrichtungen. Dieser bis jetzt nur einzige Fall

*) Andere Fossilien belehren uns aber, daß bei gleichen quantitativen und qualitativen chemischen Verhältnissen der Zusammenhalt doch ganz verschieden seyn kann. Z. B. zwischen Kreide und Doppelspath, die quantitative Verschiedenheit der Grundmischung hat also auf die Stärke des Zusammenhaltes nach bestimmten Richtungen keinen Einfluß.

beweiset, daß die Hauptkerngestalt in einzeln seltenen Fällen nicht mit gleicher Leichtigkeit aus allen Fossilien von gleicher Grundmischung zu erhalten ist. Haüy war durch diesen Umstand verleitet worden, dem Saphyr (seiner Telesie) eine andere Hauptkerngestalt zuzuschreiben, als dem Corund. Corund, Demantspath, Rubin, Saphyr und Schmirgel (Emeril) bilden nur eine Gattung, da sie nur einerlei qualitative und fast auch ganz gleiche quantitative Grundmischung haben, anderer untergeordneter äußerer Verschiedenheiten wegen können sie jedoch als besondere Arten betrachtet werden.

Dieser Fall ist merkwürdig, und dürfte, wenn gleich selten, doch zuweilen noch in der Zukunft bei neu zu entdeckenden Fossilien vorkommen, vielleicht verhalten sich einige Zeolithe auf diese Art zu einander? Ein neuer Beweis, wie sehr man Ursache hat, auf die Unterabgetheiltheit der Hauptkerngestalt zu achten, um sie auch dann nicht zu verkennen, wenn ihre Hauptflächen sich nicht sämmtlich mit gleicher Leichtigkeit zu erkennen geben. Man muß also vom Saphyr sagen, er hat eine versteckte Kerngestalt.

Aus dem vorhin Gesagten sieht man den Grund ein, warum die Kernkrystallgestalten nun ebenfalls noch am leichtesten gleichlaufend mit ihren sämmtlichen Seitenflächen noch ferner spaltbar sich zeigen, weil das Gefüge nach diesen nämlichen Richtungen, nach welchen die Kerngestalten abgesondert werden konnten, den schwächsten Zusammenhalt hat. Da aber selbst diese Kerngestalt nach andern Richtungen querüber nach allen Diagonalen durch ursprüngliche Durchgänge noch ferner abgetheilt ist, mithin selbst noch regelmäßige Kerngestalten (Krystallkerne) von andern Formen und andern Winkeln verhüllend in ihrem Gefüge enthält, die aber, weil das

Gefüge nach diesen Richtungen einen festern, ja meistens sehr festen Zusammenhalt zeigt, so daß Fossilien, wenn gleich diese Theilungsrichtungen sichtbar sind, doch nicht leicht und nicht immer vollkommen deutlich nach diesen Richtungen getrennt werden können: so behalten jene Kerngestalten, die sich am leichtesten und gewöhnlichsten absondern lassen, vorzugsweise die Benennung der Kerngestalten, und um solche besonders zu charakterisiren, nenne ich sie Hauptkerngestalten. Läßt man daher in der oben angegebenen Bestimmung die Bedingung der leichtesten Trennbarkeit oder Absonderungsfähigkeit hinweg, so hat man den Begriff der Kerngestalt überhaupt. Tritt zuweilen, jedoch äußerst selten, bei manchen Fossilien der Fall ein, daß sie mit gleicher Leichtigkeit in Kernkrystalle von zweierlei Form zerlegt werden können, wie z. B. das gediegene Spießglanzerz in Octaeder und Rhomboidaldodecaeder, und der Leucit in Würfel und Rhomboidaldodecaeder: so erhalten beide die Benennung von Hauptkerngestalten, und ist ein solches Verhältniß für dergleichen Mineralkörper ausgezeichnet charakteristisch. Da Hauy die anderweitigen regelmäßigen Abtheilungen seiner Formes primitives oder Noyaux, mithin auch die möglichen sehr wichtigen Folgen davon nicht kannte, so mußte er auch natürlich eine andere Bestimmung von seinen Kerngestalten geben. Er sagt: „Man kann die Kerngestalt (das was ich Hauptkern„gestalt nenne) als einen Körper von gleichbleibender Form „definiren, der in allen Krystallen ein und derselben Gat„tung symmetrisch eingeschlossen ist, und dessen Flächen den „Richtungen der Blätter folgen, welche diese Krystalle zu„sammensetzen." Ob nun gleich diese Definition an sich richtig ist, so habe ich, meinen eigenen Ansichten gemäß, solche doch nicht deutlich und bestimmt genug finden können. Nun scheint noch insbesondere allgemein der Fall, also die allgemeine Regel, einzutreten, daß krystallisirte Mineral-

körper von einerlei und vollkommen gleicher, oder doch beinahe ganz vollkommen gleicher Grundmischung, d. i. von ganz einerlei Bestandtheilen und ganz gleichem oder beinahe ganz gleichem Mengenverhältniß derselben, bis jetzt auch ganz vollkommen gleiche Hauptkerngestalten zeigen; so daß der Schluß gilt: Mineralkörper von einerlei Gattung zeigen einerlei Hauptkerngestalten; aber die umgekehrte Schlußfolge ist nicht in der Natur gegründet, nämlich die: Mineralkörper von einerlei Hauptkerngestalt haben auch einerlei Grundmischung. — Aus diesem Grunde habe ich dieses Verhältniß nicht in die Bestimmung der Kerngestalt (nach Hauy's Beispiel) aufnehmen wollen. Denn die Hauptkerngestalt entscheidet eben so wenig allein für sich die Gattung, als es die regelmäßige äußere Gestalt thut.

Zwar scheinen beim kohlengesäuerten Kalk der Arragon und beim schwefelgesäuerten Kalk der Enhydrit oder Muriacit Ausnahmen machen zu wollen, aber die Grundmischung zeigt sich auch verschieden; man sehe den Zusatz über Kalkspath und Arragon.

Es ist nun ein für allemal zu bemerken, daß auch in der freien Natur vollkommene Krystalle sich finden, die dieselbe Gestalt, Proportion und ganz dieselben Winkel haben, wie die Hauptkerngestalten, die man durch Trennung erhält; ein Beweis, daß die einfachsten Krystallgestalten von den wenigsten Flächen so gut wie die vielflächigsten ihren bestimmten Flächen, Kanten und Winkeln, also der äußern regelmäßigen Gestalt nach, so gut von den ursprünglichen Theilungsrichtungen abhängen, und durch solche bestimmt werden, wie das innere regelmäßige Gefüge. Wir haben die wichtigsten Gründe zu folgern: Es giebt keine äußere Krystallfläche (bei wesentlichen Krystallen), welcher nicht im Innern des Gefüges eine ursprüngliche, erkennbare oder ver-

versteckte Theilungsrichtung entspräche; eine Ansicht, die ich mir durch eigene Beobachtungen verschafft habe, nach welcher einerseits die Hauy'sche Theorie der Krystallbildung im Detail berichtigt werden muß, und woraus andererseits sich ergiebt, daß die bisherige Wernersche Vorstellung von Grundgestalten, als einfachere Hauptformen und deren Abänderungen durch Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspitzung — nur richtig verstanden und gedeutet und zum Theil etwas modificirt — mit den natürlichen Theilungsrichtungen und dem davon abhängigen inneren Gefüge ganz in Uebereinstimmung gebracht werden kann. Es ist in der That auffallend und sonderbar, daß Hauy bei seinen vieljährigen Beobachtungen so vieler Kalkspathkrystalle nicht bei ein oder dem andern Stücke Gelegenheit fand, zu bemerken: daß die rhomboedrische Kerngestalt des Kalkspathes wirklich noch nach mehrern andern Richtungen, als bloß gleichlaufend mit ihren sämmtlichen Flächen abgetheilt, aber nicht mit gleicher Leichtigkeit und Vollkommenheit theilbar sey. Daß er auch diese fernere Theilbarkeit nach andern Richtungen auch nicht einmal, einem analogen Verhalten gemäß, wahrscheinlich vermuthete, da er solche doch bei den rhomboedrischen Kerngestalten anderer Fossilien, z. B. dem Turmalin deutlich beobachtete. Er sagt bestimmt und ausdrücklich B. I. S. 93 u. 94. des Originals, daß, obgleich die rhomboedrische Kerngestalt des Turmalins nach den Diagonalen oder Querdurchschnitten der Flächen noch ferner in Tetraeder getheilt sey, so sey dieses doch keinesweges der Fall bei den Rhomboedern des Kalkspathes. Nun kann ich aber bestimmt und zuverlässig aus mehrfachen Beobachtungen das Gegentheil versichern.*) Die rhomboedrische Kerngestalt des Kalkspathes, des Bit-

*) Auch haben mehrere meiner Freunde und Bekannten dieselben Beobachtungen gemacht.

kerspathes, des Braunspathes und Spatheisensteins hat noch außer den drei sehr deutlichen und vollkommenen Theilungsrichtungen oder Durchgängen parallel den Flächen noch 10 andere verschiedene erkennbare Theilungsrichtungen, denen zu Folge das Gefüge in Tetraeder abgetheilt wird. Selbst Werner erwähnte stets einen vierten versteckten oder weniger deutlichen Durchgang parallel der Diagonale der gegenüberstehenden spitzigen Winkel; diesen Durchgang nach drei verschiedenen Richtungen wiederholt, kannte also schon Werner 6 verschiedene Durchgänge des Kalkspathes, die übrigen zu entdecken, habe ich das Vergnügen gehabt; diese Entdeckung, so wie die weitere Verfolgung dieser Verhältnisse enthüllte mir den geheimnißvollen Gang der Natur bei den Krystallbildungen um Vieles; einzelne Resultate habe ich schon hie und da einfließen lassen, das Ganze verspare ich für einen eigenen Zusatz.

Da also Hauy die fernere Unterabtheilung der Kerngestalt des Kalkspathes nicht kannte, so glaubte er auch allen Kalkspath in seinen kleinsten Theilchen bloß aus Rhomboedern zusammengesetzt. Er sagt Th. 1. S. 81 der Uebersetzung ausdrücklich: „Wenn die Kerngestalt ein Rhom„boeder ist, das sich nur durch Theilungen, die mit dessen „Flächen parallel laufen, weiter theilen läßt, wie dieß bei „dem kohlensauren Kalk — dem Kalkspath — der Fall ist, „so muß offenbar das integrirende Molekül diesem Körper „selbst ähnlich seyn." Der Richtigkeit seiner Berechnungen schadet dieses gar nicht, aber seine Beurtheilung der wahren natürlichen Verhältnisse der Krystallbildung, nicht nur des Kalkspathes, sondern aller Fossilien, würde noch gründlicher gewesen seyn, wenn er die fernere Theilbarkeit genau gekannt, und seinem Scharfsinne gemäß benutzt hätte. Wenn nämlich eine Kerngestalt noch zur Folge anderer Theilungsrichtungen als parallel ihren Flächen abgetheilt befun-

den wird, so daß sie aus noch anders gestalteten Krystallchen zusammengesetzt erscheint: so nennt Hauy diese anders gestalteten regelmäßigen Körperchen Molécules integrantes, Ergänzungskörperchen, Ergänzungskrystallchen, nach der Hauy'schen Uebersetzung integrirende Molekuls, und nimmt hypothetisch an: daß auch die wirklich kleinsten Körpertheilchen eines Krystalls von gleicher Gestalt seyen. Wenn aber wie beim Kalkspath und noch mehreren Mineralkörpern die Kerngestalt, wenigstens so weit er solche beobachtete — keine andern Theilungsrichtungen als parallel den Seiten und Endflächen gewahr werden läßt: so vertritt auch die Kerngestalt zugleich die Stelle der Ergänzungskrystallchen, und legt er ihr auch wegen diesen doppelten Funktionen noch die Benennung eines integrirenden Molekuls besonders bei. Findet man aber theils meine Beobachtungen, theils meine Schlüsse für die Annahme des Tetraeders als allgemeine Form der kleinsten Theilchen aller Mineralkörper überhaupt, wenigstens aller krystallisirten Mineralkörper wichtig genug, und dem Grundsatze angemessen, daß die Natur sich stets der einfachsten Mittel bediene, also auch hier durch die mannichfachste Verbindung der einfachsten Gestalt die größte Verschiedenheit der Gestalten bewirkt, so verdient das Tetraeder in der That ausschließlich und mit Recht die Benennung einer Grundgestalt; und da es keinen natürlichen Verhältnissen widerspricht, vielmehr sehr viele Erscheinungen bei künstlich veranstalteten Krystallbildungen sowohl, als auch viele Verhältnisse bei Krystallen in der freien Natur für ein allmäliges Entstehen, also auch dafür sprechen: daß die Natur bei Bildung fester Körper zum Theil wirklich kleinste regelmäßige Gestalten erzeugt, und aus ihnen größere regelmäßige oder unregelmäßige Mineralkörper bildet: so finde ich nichts unschickliches darin, in dieser Hinsicht den kleinsten ursprünglichen tetraedrischen Körpertheilchen noch insbesondere die Benennung der Keimkrystallchen oder

Keimkrystallgestalten beizulegen. *) Es widerspricht aber auch anderer Seits gar nicht den natürlichen Verhältnissen der Krystalle noch den Kräften der Natur, daß auch regelmäßige Krystallkörperchen von andern — ja von allen übrigen — Gestalten als der tetraedrischen, die deswegen aber doch immer ein in Tetraeder abgetheiltes Gefüge haben, aus dem gleichförmig ausgedehnten, keine polarische Attraktion nach mehrfach bestimmten Richtungen habenden, also eckenlosen kugelförmigen flüssigen Zustande nach verschwundener Ursache dieser gleichförmigen Ausdehnung in den festen, also verschiedentlich regelmäßig eckigen Zustand gleichsam mit einem Male (zur Folge einer schnellen und stätigen Einwirkung) übergehen; wobei also die Entstehung der regelmäßig eckigen Gestalten als Wirkung und Folge einer durch besondere Naturkräfte modificirten Anziehung zu betrachten sind. Die gewölbten Kugelflächen verschwinden vermöge der eintretenden Anziehung nach bestimmten Richtungen, jedes kleinste flüssige Kugeltheilchen der ganzen auf einmal erstarrenden Masse wird ein Tetraeder; die verschiedenen Richtungen, unter welchen die Naturkräfte auf einander wirken, bestimmen die Verschiedenheit der Winkel; sowohl die Art des Tetraeders, der kleinsten Theilchen, als auch zugleich die Winkel der sich durchkreuzenden Theilungsrichtungen (das regelmäßige Gefüge) der ganzen gleichsam auf einmal erstarrenden Masse. Die Ursache warum diese oder jene von den verschiedenen Theilungsrichtungen des innern Gefüges bei den verschiedenen Krystallen

*) Wiewohl auch der Fall sicher eintritt, daß nicht sowohl kleinste Theilchen sich ausscheiden und von größern angezogen werden, sondern daß flüssige Theilchen durch unmittelbare Berührung und Einwirkung der schon festgewordenen Körper, erst selbst fest werden; für diese Absicht sprechen sowohl gemein-chemische als galvanisch-chemische mit besondern Vorrichtungen veranstaltete Versuche und Erfahrungen.

ein und derselben Grundmischung vorzugsweise — gleichsam prädominirend — die äußeren Flächen der Krystalle bestimmen, dies bleibt uns noch zu erforschen übrig; auf jedem Fall liegt der Grund in der Verschiedenheit der Verhältnisse unter welchen flüssige Massen erstarren, da bei einerlei Verhältnissen flüssige Grundmischungen von einerlei Art, auch stets einerlei regelmäßige feste Gestalt annehmen. *) Auf diese Weise können sowohl die kleinsten wie die größten Krystalle entstehen. Wirklich scheinen mir charakteristisch die vollendeten meistens eingewachsenen Krystalle schnell durch eine stätige ununterbrochen fortdauernde schnelle Einwirkung entstanden zu seyn; dagegen scheint bei den unvollendeten nicht ganz freien sondern mehr oder weniger verwachsenen in Höhlungen, — (Drusen) — Klüften und Spalten (Gängen) entstandenen Krystallen, Alles für eine allmälige nach und nach langsam entstandene Bildung zu sprechen. Größere Krystalle von allen Gestalten, können also sowohl nach und nach entstehen; sie können aber auch ihrer ganzen Gestalt nach auf einmal gleichsam in einem Momente sich bilden: man denke nur an die Meteorsteine, die Aerolithen, an den Hagel.

Wenn das Tetraeder (das regelmäßige oder das mannichfach unregelmäßige) die Hauptgrundform aller krystallisirten Mineralkörper ist: so folgt von selbst, daß alle krystallisirte Mineralkörper der Anzahl nach gleich viele Theilungsrichtungen haben müssen. Die bestimmten Winkel der tetraedrischen Grund- und Keimkrystallgestalt bestimmen die Winkel, unter welchen sich die Theilungsrichtungen durchkreuzen, und so umgekehrt; denn beide bestimmen

*) Man sehe hierüber die kürzlich bekannt gemachten galvanisch chemischen Versuche des Hrn. Dr. Ritter's, welche weiter hinten angeführt sich finden.

einander wechselsweise, und beide werden von gleich modificirten wirkenden Grundkräften bestimmt.

Da ferner Krystalle sich eben dadurch charakterisiren, daß der Zusammenhalt der Keimkrystallchen nicht nach allen Theilungsrichtungen gleich stark ist, so hat man vorzüglich auf die am leichtesten trennbaren Theilungsrichtungen zu sehen; da diesen zur Folge die Hauptkerngestalten abgesondert werden, und da die Verschiedenheit der Gestalt und der Winkel der Hauptkerngestalt für viele Mineralkörper so auszeichnend charakteristisch ist.

Ich kehre nun zu Hauy's Vorstellung von der Krystallbildung und dem einmal gewählten Beispiele des Kalkspathes zurück.

Alle in der freien Natur vorkommende vollkommene Krystallgestalten des Kalkspathes, welche nicht in allen Verhältnissen der vorhin angegebenen rhomboedrischen Kerngestalt gleichen, nennt Hauy formes secondaires, gleichsam aus regelmäßig aber verschiedentlich angehäuften rhomboedrischen Kerngestalten nach und nach gebildete Krystallgestalten; indem nach seiner Vorstellung diese Gestalten bloß aus rhomboedrischen primitiven kleinern Krystallchen, ohne alle Abänderung der rhomboedrischen Form derselben gebildet sind. Die Abweichungen der sekundairen Gestalten des Kalkspathes von der Kerngestalt desselben, rührt nach ihm bloß von den verschiedenen Verhältnissen her, nach welchen die kleinen rhomboedrischen Molekules um einen hypothetisch schon vorhandenen Kernkrystall neben und über einander besonders modificirten Gesetzen der Anziehung zur Folge geordnet sind; je nachdem sie um einen schon vorhandenen Kernkrystall von bestimmten Punkten desselben aus nach bestimmten Richtungen fortdauernd, und zwar in gewissen

Verhältnissen der Zahl nach sich ansetzen, (accroissement) während von andern Punkten aus gar keine Vergrößerung oder doch keine gleichmäßige und gleichzeitige (décroissement) fortdauernd Statt fand. Sekundäre Gestalten betrachtet demnach Hauy als entstanden durch besonders modificirte Vergrößerung der Kerngestalt, und zwar durch immer neu gebildete nach gewissen, besonders modificirten Anziehungsgesetzen sich um eine Hauptkernkrystallgestalt ansetzende oder anschießende kleinere Ergänzungskrystallchen, die dann entweder dieselbe Gestalt haben wie die Hauptkerngestalt, wie beim Kalkspath, wo Hauy die Hauptkerngestalt — da er sie nicht weiter theilbar glaubte, zugleich auch als molécule integrante als Ergänzungskrystallchen ansieht; oder die sich ansetzenden Krystallchen haben eine andere Form als die Hauptkerngestalt, wenn Hauy letztere noch nach andern Richtungen als parallel ihren Flächen theilbar fand.

Diese hypothetische Hauy'sche Vorstellung von Entstehung der sekundären Krystallgestalten zeigt sich aber als nicht vollkommen in der Natur gegründet dadurch, daß alle Hauy'sche molécules integrantes kleinste Ergänzungskrystallchen, die nicht eine tetraedrische Gestalt haben, nie durch ihre auch noch so regelmäßige Anhäufung zu anders gestalteten sekundären Krystallen vollkommen ebene, glatte und mehr oder weniger spiegelflächig glänzende äußere Flächen hervorzubringen, geeignet sind. Es entstehen Lücken, Vertiefungen und Erhabenheiten, und stufenförmige Absätze, wären nun diese auch noch so klein, und selbst durch die stärkste Vergrößerung ihrer wirklichen Form nach nicht bestimmt zu erkennen: so würden doch unfehlbar die Lichtstrahlen, selbst von den kleinsten Flächen derselben, da diese nicht sämmtlich in einerlei Ebene liegen, auch unter verschiedenen Winkeln zurückgeworfen werden; wir müßten bei

starker Vergrößerung noch abwechselnd stark und schwach erleuchtete Stellen bei solchen Flächen wahrnehmen, aber keine vollkommen ebene spiegelflächig glänzenden Flächen. In der That besitze ich violette Flußspathwürfel mit stark abgestumpften Ecken, welche vollkommen die Struktur zeigen, wie sie Hauy annimmt, aber da ist auch nirgends eine ebene glänzende Fläche zu sehen. Jene Annahme von andern als tetraedrischen kleinsten Theilchen genügt dem Mathematiker als Hülfshypothese zu Berechnung der Winkel überhaupt, aber nicht dem Mineralogen, welcher den wahren Weg, den die Natur bei Krystallbildungen geht, zu erforschen strebt. Hauy gesteht das auch selbst, indem er Th. 1. S. 31 des Originals und S. 83 der Uebersetzung sagt: „wenn auch diese Formen nicht die der wahren kleinsten Theilchen seyn sollten, deren die Natur sich bedient, „so verdienen sie doch wenigstens um so mehr die Stelle derselben in unserer Vorstellung zu vertreten, da wir mit „einem so geringen Aufwande von Mitteln eine Theorie zu „begründen im Stande sind, die so mannichfaltige Resultate „umfaßt.“

Dem scharfsinnigen Physiker und Mathematiker Hauy, ist es nämlich gelungen, vermittelst der tetraedrischen wirklichen Grundform der kleinsten Keimkrystallchen, und den übrigen von ihm als Ergänzungskrystallchen (molécules integrantes) aufgestellten (in der That aber noch in Tetraeder zerlegbaren) regelmäßigen Gestalten von bestimmten Verhältnissen, und einer darauf gegründeten Berechnung die Bildung der äußeren regelmäßigen Gestalten, und zum Theil die des innern Gefüges der meisten krystallisirten Mineralkörper den Hauptverhältnissen nach mit mathematischer Gewißheit vor Augen zu legen. Indessen wurde ihm dieses eben nicht so leicht, er mußte diesen Zweck zu erreichen seine Zuflucht noch zu andern Hülfshypothesen nehmen, wie

z. B. zu substraktiven Molekuls, zu gemischten und zu mittleren Verminderungen der Hauptgestalten; Hülfsvorstellungen, welche ihn schon von selbst hätten darauf führen können, daß alle Abänderungen der Hauptkerngestalten und der Hauptkrystallgestalten zu Folge ursprünglicher Abtheilungsrichtungen Statt finden; woraus sich von selbst ergiebt, daß der wegfallende Theil einer abgeänderten Krystallgestalt aus ganzen Größen und Bruchtheilen dieser Größen, also aus Kern- und Keimkrystallchen bestehen müsse, die zusammen die fehlende Größe bilden. Ich überlasse es geschickten Mathematikern zu beurtheilen, ob nach diesen vollkommen natürlichen Verhältnissen sich nicht noch einfachere Formeln zur Berechnung der Verminderungen (décroissemens) auffinden lassen, als die deren Hauy sich bedient hat. Wenn nun auch die meisten seiner Molekules selbst noch von Natur in Tetraeder abgetheilt sind, mithin zwar als Ergänzungskrystallchen aber nicht als wahre letzte Grundform (als Keimkrystallchen) angesehen werden können; so stößt diese noch anderweitige Unterabtheilung die Hauy'schen Berechnungen und Resultate keineswegs um; sie bleiben den Hauptverhältnissen nach zum Besten der Wissenschaft in voller Gültigkeit; denn die würfelförmigen, rhomboedrischen, dreiseitig prismatischen und übrigen parallelepipedalischen Hauy'schen Molekules sind am richtigsten mit ganzen Größen oder Zahlen zu vergleichen, die tetraedrischen Formen aus denen sie selbst noch zusammengesetzt sind, machen gleichsam die Brüche. Hauy sagt selbst T. I. S. 156 der Uebersetzung." Man sieht aus dem Vorhergehenden, daß, wenn man es genau nehmen will, die Theorie (die mathematische gröbere Konstruktion) immerfort ihren Hauptzweck verfolgen würde, wenn sie auch bloß bei denjenigen Molekules, welche die mechanische Theilung der Krystalle gleich anfänglich giebt, stehen bliebe; indem man annähme, daß auch die wirklich kleinsten Theilchen dieselbe

Gestalt hätten. Denn die fernere noch anderweitige Zergliederung, welche man mit diesen Moleküls noch nachher vornimmt, wenn man bis zur wirklichen Gestalt der kleinsten Theilchen aufzusteigen versucht, ist ein höherer Schritt, ohne welchen man mehr (als Mineralog) an der Beobachtung der wahren natürlichen Verhältnisse, denn (als Mathematiker) an der Theorie etwas vermissen würde. Das Parallelepiped macht z. B. eine Einheit aus, auf welche alle Resultate der (mathematischen) Theorie bei vielen Mineralkörpern hinauslaufen, und es kommt nicht viel darauf an (sagt Hauy als Mathematiker; der Mineralog, dem es um Entdeckung der wirklich natürlichen Verhältnisse und eine diesen vollkommen angemessene richtige Vorstellung der Krystallbildung zu thun ist, kann dazu nicht einstimmen) ob es jenseits dieser Einheit Brüche giebt, die aus der weitern Abtheilung der gefundenen Moleküls entstehen." Da es nun einerlei ist, ob man einerlei Verhältnisse mit ganzen Zahlen oder mit Brüchen dieser Zahlen berechnet, so hat Hauy in mathematischer Hinsicht den leichtern Weg gewählt, und man kann auch noch künftig der Hauy'schen Formeln mit Vortheil und aller Sicherheit sich bedienen. Nur muß man in mineralogischer Hinsicht bei der Vorstellung, von der Struktur der Krystalle aus den übrigen nicht tetraedrischen Hauy'schen Ergänzungskrystallchen zweierlei zu ergänzen und zu berichtigen nicht außer Acht lassen.

1) Daß diese Ergänzungskrystallchen noch ferner aus Tetraedern regelmäßigen oder unregelmäßigen zusammengesetzt sind; daß folglich bei den Mineralkörpern noch mehrere verschiedene aber versteckte und nicht immer erkennbare Theilungsrichtungen Statt finden, als Hauy beobachtet und angegeben hat; nämlich noch alle die Theilungsrichtungen, welchen zur Folge alle nicht tetraedrische Hauy'sche

Kern- und Ergänzungskrystallchen eben so wie die daraus zusammengesetzten sekundären Krystalle noch Abänderungen an ihren Kanten und Ecken erleiden — wie ich beim Kalkspath zeigen werde — durch welche wirklich vorhandene von Hauy aber nicht beobachtete Theilungsrichtungen alle jene Ergänzungskörperchen noch in Tetraeder abgetheilt sind.

2) Hat man die Hauy'sche Vorstellung dahin zu berichtigen, daß bei vollständigen Krystallen keine Lücken und stufenförmigen Absätze vorhanden, sondern daß diese durch mehrfach verbundene tetraedrische Grundkrystalle (durch abgeänderte kleine Hauptkernkrystallchen) wirklich ausgefüllt sind, deren kleinere glatte und glänzende Flächen diejenigen größere Flächen der sekundären Krystalle bilden, die nicht parallel den Hauptflächen der Kerngestalt laufen, die also selbst als Abänderung (Abstumpfung, Zuschärfung) derjenigen Kernkrystallchen, welche der Oberfläche der sekundären Krystalle zunächst liegen, anzusehen sind. Daß also alle Flächen bei sekundären Krystallen eine mit ursprünglichen Theilungsrichtungen übereinstimmende Richtung haben; daß alle diese Theilungsrichtungen schon in der Kerngestalt verborgen liegen, und daß also jede Abänderungsfläche der Kerngestalt zu Folge solcher Abtheilungsrichtungen stets vollkommen glatt und eben, und nach Verschiedenheit der Grundmischung — mehr oder weniger spiegelflächig und glänzend ausfallen müsse.

In dem vorhin angeführten Beispiele des violetten Flußspathes war dies aber nicht der Fall; solche Krystalle sind aber auch ihren unebenen (Erhöhungen und Vertiefungen zeigenden) Abänderungsflächen wegen als unvollständige Krystalle anzusehen. Man vergesse ferner nicht, sich aus dem früher Gesagten zu erinnern, daß es uns nicht

immer gelingt, durch Spaltung diese Abänderungsflächen überhaupt nicht, oder doch nicht immer, ja vielmehr selten vollkommen glatt und spiegelflächig und glänzend zu erhalten, da die Masse nach diesen Richtungen meist einen stärkern Zusammenhalt zeigt, als parallel den Abtheilungsrichtungen, welche die Hauptkerngestalt bestimmen.

Aus den nun angegebenen Ergänzungen und Berichtigungen der Hauy'schen Vorstellung von Entstehung der sekundären Krystalle, so wie der Krystalle überhaupt, ergiebt sich schon von selbst, daß ich den Begriff von sekundären Krystallen zum Theil anders bestimmen muß, als Hauy thut. Da ich nun schon oben gezeigt habe, daß die Benennung primitiver oder ursprünglicher Gestalten allen Krystallen zukommen kann, da sie alle gleich primitiv seyn können: so ist auch aus demselben Grunde die Benennung sekundär als unpassend anzusehen. Was Hauy unter sekundären Krystallen versteht, will ich Hauptkrystalle, Hauptgestalten *) nennen. Unter Hauptkrystallen verstehe ich aber, in Beziehung auf die Hauptkerngestalt, alle diejenigen Krystalle, welche mit Veränderung sämmtlicher oder auch nur einiger Winkel, eine andere Gestalt haben, als ihre Hauptkernkrystalle, in welche sie sich durch Trennung gleichlaufend, mit ursprünglichen Theilungsrichtungen am leichtesten und vollkommensten zerlegen lassen. Die Hauptkernkrystalle, wenn solche in der freien Natur als vollkommene Krystalle vorkommen, sind also von den Hauptkrystallen durch die gegebene Bestimmung hinlänglich unter-

*) Nämlich so viel als Hauptkörper, die noch anders gestaltete Krystallkerne, besonders aber eine leichte abzusondernde Hauptkerngestalt in ihrem Innern verhüllen.

schieden; wenn aber Hauptkernkrystalle ohne alle Verschiedenheit der Winkel sich bloß nach einer bestimmten Richtung anhäufen und verbinden, also mit Beihaltung der Winkel bloß eine verlängerte ähnliche Gestalt bilden, z. B. Würfel eine vierseitige Säule, so bleiben solche Gestalten immer Hauptkerngestalten, erhalten aber die Benennung einreihig zusammengesetzter Hauptkerngestalten, also einfach und gleich gereihte Krystallkerne.

Die allermeisten in der Natur vorkommenden vollkommenen Krystalle sind Hauptkrystalle. Diese lassen sich auch ferner natürlichen Verhältnissen gemäß, in Beziehung auf ihre Hauptkerngestalt, unter drei Hauptgesichtspunkte bringen.

1) Abweichungs-Hauptkrystalle, (d. i. durch Abweichung in der Stellung, durch bloße veränderte Stellung der einzelnen oder einreihig zusammengesetzten Hauptkernkrystalle entstandene Hauptkrystalle,) nenne ich diejenigen vollkommenen Krystalle, die entweder aus mehrern gemeinen oder aus mehrern einreihig zusammengesetzten Hauptkernkrystallen ohne alle Abänderung und Veränderung der Gestalt und der Winkel derselben bestehen, die aber unter sich nicht parallel laufen, d. i., die sich gegen einander in einer andern Lage befinden, als die kleinern am leichtesten zu trennenden Kerne ihrer gemeinen oder einreihig zusammengesetzten Hauptkernkrystalle. Zum Beispiele diene die sechsseitige regelmäßige Säule des Stangensteins (des ehemaligen schörlartigen Berylls); diese säulenförmige Hauptgestalt besteht aus bloß gegenüberstehend gleichseitigen unter Winkeln von 120 und 60° verschobenen vierseitigen geraden prismatischen Hauptkernkrystallen, meistens ohne alle Abänderung und Veränderung, ohne alle Abstumpfung oder Zuschärfung dieser Gestalt. Diese Hauptkernkrystallchen haben je

drei und drei unter sich eine solche Lage, daß sie sechsseitige regelmäßige Prismen bilden*), die kleineren am leichtesten abzusondernde Kerne jeder der drei Hauptkernkrystalle, laufen aber unter sich und mit den Flächen der Hauptkerngestalt parallel. Auch derbe Krystallmassen haben häufig diese Bildung.

Dieses einfache Hauptverhältniß verdient meines Erachtens allerdings eine besondere Bestimmung. Diese Abweichungshauptgestalt kann bei andern Stücken durch Abstumpfung oder Zuschärfung der Kanten oder Ecken noch anderweitige Abänderungen erleiden.

2) Abänderungs-Hauptkrystalle, d. i., durch bloße Abänderung der Hauptkerngestalt entstandene Hauptkrystalle, nenne ich diejenigen, welche sowohl solche äußere Flächen zeigen, die parallel mit den Flächen ihrer Hauptkernkrystallchen laufen, als auch solche äußere Flächen zeigen, die nicht parallele Richtung mit den Flächen ihrer Hauptkerngestalt halten, die also anzeigen: daß die ergänzenden Hauptkernkrystallchen, welche der äußern Oberfläche des Hauptkrystalls zunächst liegen, selbst zur Folge entweder

*) Man sehe hierüber meine Beobachtungen über die Gestalt der Grund- und Keimkrystalle — nach meiner gegenwärtigen Benennung also der Hauptkern- und Keimkrystalle des schörlartigen Berylls und dessen übrige oryctognostische und geognostische Verhältnisse. Erfurt, bei Beyer und Maring 1804. Damals kannte ich selbst noch nicht die anderweitigen Abtheilungen der Hauptkerngestalten, ich richtete mich also in der Benennung bloß nach Hauy. Gegenwärtig halte ich mich überzeugt, daß auch die Hauptkerngestalt des Stangensteins in Tetraeder sich unabgetheilt befindet: nach meiner gegenwärtigen Ansicht kann die Hauptkerngestalt nicht mehr auch zugleich Keimkrystallgestalt seyn.

diagonaler oder schräger Theilungsrichtungen Abänderungen erlitten haben.

3) Veränderungs-Hauptkrystalle, d. i., durch gänzliche Umänderung der Hauptkerngestalt entstandene oder gebildete Hauptkrystallgestalten, nenne ich endlich diejenigen: die ganz und gar keine äußeren Flächen zeigen, welche mit den Flächen ihrer Hauptkernkrystalle eine gleichlaufende Richtung halten. So haben die Flächen der vierseitigen Doppelpyramide (des Octaeders), die durch Mangel der Ecken des Würfels entsprungen gedacht werden, eine von den Flächen des Würfels ganz abweichende Richtung; das Octaeder ist also dann, wenn es als Hauptkrystall beurtheilt werden muß, ein Veränderungs-Hauptkrystall. Erscheint aber die vierseitige Doppelpyramide an allen Ecken abgestumpft, so halten die Abstumpfungsflächen gleiche Richtung mit den Flächen des Würfels als ihrer Hauptkerngestalt. Das Octaeder mit abgestumpften Ecken ist also in Beziehung auf seine Kerngestalt bloß eine Abänderungs-Hauptgestalt.

Die sechsseitige Doppelpyramide des Kalkspathes ist eine Veränderungshauptgestalt, durch Abänderung dieser einfachen Hauptgestalt an den Spitzen oder den Kanten, wodurch Flächen entstehen, die mit den Flächen der Hauptkerngestalt des Kalkspathes parallel laufen, wird sie wieder zur Abänderungshauptgestalt, und so lassen sich nach diesen natürlichen Verhältnissen alle vollkommene Krystallgestalten einer Gattung unter vier Hauptgesichtspunkte bringen, nämlich sie sind: 1) entweder selbst Hauptkerngestalten (nebst dem hier unterzuordnenden Verhältniß einreihig zusammengesetzter Hauptkerngestalten) oder sie sind 2) Abweichungshauptgestalten, oder 3) Abänderungs- oder 4) Veränderungshauptgestalten. Der Hr. B. R. Werner

hat von jeher die vollkommenen Krystalle in ähnlicher Hinsicht aus zwei verschiedenen Hauptgesichtspunkten betrachtet: als Grundkrystallgestalten und als Abänderungsgestalten. Als Grundgestalten sieht er an: das Icosaeder, das Dodecaeder, den Würfel, die Säule, die Pyramide, die Tafel und die Linse; Gestalten, welche durch bestimmte große Hauptflächen gebildet werden. Kommen diese Gestalten an ihren Kanten, Ecken oder Spitzen abgeändert vor, so betrachtet er sie als abgeänderte Grundgestalten. Da aber die Wernerschen Grundgestalten und deren Abänderungen in keiner Beziehung auf ihre Hauptkerngestalten stehen, vielmehr diese sogenannten Grundgestalten ihren wirklichen natürlichen Verhältnissen nach, theils als Hauptkerngestalten, theils in Beziehung auf ihre Hauptkerngestalten als Abweichungs-, Abänderungs- oder gar als Veränderungshauptgestalten beurtheilt werden müssen: so mußte ich dieser Wernerschen vor der Hauy'schen Reform recht brauchbaren Ansicht bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Krystallologie als unvollkommen und nicht mehr befriedigend entsagen; und so versuchte ich es, eine andere den Fortschritten der Wissenschaft angemessenere Ansicht, wenigstens für so lang zu entwerfen, als wir keine bessere haben. Wir wissen bereits, daß ich unter Grundgestalten bloß tetraedrische kleinste Körperchen verstehe, die allen krystallisirten, ja wahrscheinlich allen festen Mineralkörpern zum Grunde liegen. Für diesen Satz spricht nun auch ferner aufs nachdrücklichste das wichtige auf andere Art nicht leicht befriedigend zu erklärende Verhältniß: daß sehr viele Mineralkörper von der verschiedensten Grundmischung ganz einerlei und durchaus übereinstimmende Hauptkernkrystalle und einerlei Gestalt der Hauptkrystalle zeigen, wie eine Uebersicht der Hauy'schen Beobachtung bald zeigen wird. Erdartige, kalische, gemeinbrennbare und metallische Fossilien zeigen einerlei Krystallgestalten und einerlei Winkel, und

wenn

wenn von manchen Gattungen derselben noch nicht alle Abweichungs-, Abänderungs- und Veränderungshauptgestalten gefunden worden sind, welche bei andern Gattungen, die gleiche und ähnliche Kerngestalten haben, bereits bekannt sind, so dürfen wir doch mit Wahrscheinlichkeit erwarten, daß sie sich noch finden werden; denn alle Mineralkörper, die einerlei Hauptkerngestalt haben, sind auch der Annahme aller der Hauptgestalten fähig, die durch die ursprünglichen Abtheilungsrichtungen der Kerngestalt schon in dem ursprünglichen Gefüge gegeben, aber versteckt und verborgen sind; die Winkel unter welchen Krystalle aller Fossilien, die einerlei Hauptkerngestalt haben, erscheinen können, sind ewig und unabänderlich dieselben. Was Veränderliches dabei eintreten kann, ist bloß die verschiedene Größe, die verschiedene Länge oder Höhe, Breite und Dicke der Hauptkrystalle; aber die Abänderungsflächen werden und müssen sowohl unter einander als mit den Hauptflächen, die parallel der unveränderten Hauptkerngestalt laufen, ewig dieselben bleiben. Man sieht hieraus, wie äußerst wichtig es ist, alle Durchgänge oder Abtheilungsrichtungen der Hauptkerngestalten zu erforschen, wenigstens die Richtung kennen zu lernen, nach welcher die Hauptkerngestalt in einem jeden Hauptkrystall einer Gattung eingeschlossen ist, welche Flächen eines Hauptkrystalls parallel den Hauptflächen seiner Hauptkerngestalt laufen, und welche Flächen dadurch entstanden anzusehen sind, daß die Hauptkernkrystallchen die der äußern Oberfläche eines Hauptkrystalls zunächst liegen, selbst durch Abstumpfung und Zuschärfung ihrer Kanten und Ecken Abänderungen erlitten haben. Wenn alle Abänderungen und Veränderungen, die eine Hauptkerngestalt erleidet, nur zu Folge ursprünglicher aber oft versteckter Abtheilungsrichtungen eintreten können, und wir wissen die Lage der Hauptkerngestalten in einem Hauptkrystall: so können wir schon aus der Anzahl und Richtung

der Abänderungs- und Veränderungsflächen sämmtlicher Hauptkrystalle, die eine übereinstimmende Hauptkerngestalt haben, die Zahl und Richtung der Abtheilungsflächen dieser Hauptkerngestalt von selbst bestimmen, und die Zahl und Richtung dieser Durchgange führt uns dann wieder von selbst auf die Gestalt der kleinsten durch die Abtheilungen entstehenden Grundkrystallchen, d. i., auf eine der möglichen tetraedrischen Gestalten. Das Verhältniß des Maaßes oder der Größe der Flächen einer Hauptkerngestalt muß vorzüglich durch Beobachtung der diagonalen Abtheilungsrichtungen oder Durchgänge bestimmt werden; 2 oder 3 über oder neben einander gefügte Würfel oder Rhomboeder bilden eine Säule, aber die diagonalen Durchgänge zeigen, daß diese Säule noch nicht die wahre Hauptkerngestalt, sondern eine einreihig zusammengesetzte Hauptkerngestalt ist.

Kennen wir die Anzahl und Richtungen der Abtheilungen einer bestimmten Hauptkerngestalt einer Gattung, so wissen wir zum Voraus, daß alle Fossilien, welche eine gleiche Hauptkerngestalt haben, auch dieselbe Hauptkrystalle bilden können. *)

Kennen wir bestimmt die Hauptkerngestalt eines vollkommen und unvollkommen krystallisirten Fossils, und erforschen noch außerdem sein specifisches Gewicht, seine Härte, seine Schmelzbarkeit, seine Feuerbeständigkeit,

*) Werner belegt sie mit dem Namen Krystallisationsfuite; man kann sie sehr paßlich mit Inbegriff der dazu gehörigen Hauptkerngestalt und Hauptgrundgestalt Normalgestalten nennen. Es ist zu Folge des ursprünglichen Gefüges einer bestimmten Grundmischung unabänderliches Gesetz — Norm — diese und keine andere Gestalten und Winkel anzunehmen, als welche den ursprünglichen Abtheilungen des Gefüges entsprechen.

und das nicht Daseyn, oder das besonders modificirte Daseyn seiner elektrischen Eigenschaften, so können wir schon allein aus diesen Gesammtverhältnissen schließen, ob es seiner — wenn gleich uns noch unbekannten — Grundmischung nach eine eigene Gattung macht, oder zu einer schon bekannten Gattung gehört. Denn Farbe *), Glanz und Durchsichtigkeit können bei Fossilien von einerlei Gattung durch Nebenverhältnisse, die den Gattungscharakter nicht beeinträchtigen, theils ganz verschieden, theils mannichfach modificirt seyn. Die verschiedenen Arten des unregelmäßigen Bruchs, das Splittrige, Muschlige, Unebene und Erdige ist bloß Folge des Zusammenhalts der kleinsten Theile, so daß Härte und Festigkeit eines Fossils die Art des unregelmäßigen Bruchs von selbst bestimmen, und auch Härte und Festigkeit durch die Art des unregelmäßigen Bruchs bestimmt werden. Bei krystallinisch derben und dichten Fossilien müssen aber aus Mangel der Kerngestalt alle nur mögliche Verhältnisse erforscht werden.

Aus dem Umstande aber, daß Mineralkörper von ganz verschiedener Grundmischung doch vollkommen einerlei Krystallisationsverhältniß, einerlei Normalgestalten zeigen, folgt nothwendig, daß die Krystallisationsverhältnisse für sich allein ohne Uebereinstimmung mit andern Verhältnissen nichts entscheiden. Mineralkörper von ganz verschiedener Grundmischung können einerlei und gleichviele Abtheilungsrichtungen, mithin einerlei tetraedrische Grundform haben. Hieraus folgt dann, daß wenn Mineralkörper von verschie-

*) Bei den reinen Metallen den oxydirten und zum Theil den gesäuerten Metallen ist die Farbe jedoch charakteristisch, unendlich seltener bei erdigen Fossilien, öfterer noch bei brennlichen.

dener Grundmischung (die einerlei Grundform — Tetraeder derselben Art — also auch einerlei Krystallisationsverhältniß überhaupt haben) ein inniges sichtlich nicht mehr erkennbares Gemenge, eine regelmäßige Verbindung ihrer gleichen tetraedrischen Grundformen eingehen, daß auch solche innige Gemenge ganz einerlei Krystallgestalten, also auch einerlei Kerngestalten zeigen können, wie jede der verbundenen Grundmischungen auch einzeln gebildet haben würde. So haben höchst wahrscheinlich kohlenstoffsaurer Kalk, kohlenstoffsaurer Talk, kohlenstoffsaures Eisenoxyd und kohlenstoffsaures Braunsteinoxyd, jedes einzeln für sich einerlei Krystallisationsverhältnisse. Auch scheinen dieselben Verhältnisse unverändert zu bleiben, wenn ein chemisches Gemische aus ihren Bestandtheilen sich bildet. Mithin können auch chemische sowohl als mechanische Verbindungen — innige nicht erkennbare Gemenge — als auch wahre Gemische von kohlenstoffsaurem Kalk mit kohlenstoffsaurem Talk — im Bitterspath — oder von kohlensaurem Kalk mit kohlensaurem Braunsteinoxyd — im Braunspath — und von kohlensaurem Kalk mit kohlensauren Eisenoxyd und Braunsteinoxyd — im Spatheisenstein — auch in den mannichfachsten Verhältnissen der Proportion ganz vollkommen einerlei Krystallisationsverhältnisse zeigen, und dies allein berechtigt uns noch nicht, sie sämmtlich zu einer Gattung zu vereinigen, wie Hauy gethan hat.

Qualitative Grundmischung und Krystallisationsverhältnisse *) müssen übereinstimmen, wenn Fossilien zu einer Gattung geeignet seyn sollen; die wesentlichsten übrigen

*) Ich werde nachher zeigen, daß letztere höchst wahrscheinlich von den physisch-chemischen Eigenschaften der Grundmischung zu ihrem Auflösungsmittel abhängen.

Kennzeichen hängen von der angegebenen Hauptübereinstimmung von selbst ab. So existiren wahrscheinlich im Mineralreiche viele innige Gemenge (jedoch will ich dadurch die dynamische Ansicht nicht ausschließen), die sowohl in Verbindung, als einzeln für sich einerlei Krystallisationsverhältnisse zeigen. Die meisten gediegenen Metalle haben, so viel man hat beobachten können, einerlei Krystallisationsverhältnisse, einerlei Normalgestalten. *) Es können also auch die verschiedensten reinen Metalle in den verschiedensten Proportionen als Gemenge sich vereinigen, und bilden doch stets einerlei Krystalle. Mir scheint so dieses Verhältniß befriedigender erklärt zu werden, als nach Hauy, welcher annimmt, daß in solchen Fällen der eine beigemengte oder mitverbundene Theil den Krystallisationsverhältnissen des andern bloß folge, ohne diese zu stören, weil er, seinen kleinsten Theilchen nach, selbst nicht regelmäßig gebildet sey, keine bestimmte Gestalt habe.

Dagegen kann ein wesentlicher Grundstoff — scheine seine Menge noch so gering — der einer Hauptgrundmischung fehlt; oder ein anderer, der sich in noch so gering scheinender Menge aber chemisch beigemischt befindet und die physischen Eigenschaften der Grundmischung abändert, die ganzen Krystallisationsverhältnisse verändern, so daß die Grundgestalt die Hauptkerngestalt und die Hauptkrystallgestalten andere Winkel und andere Formen zeigen. Dies scheint der Fall zwischen dem gemeinen Kalkspath und dem Arragon zu seyn; beide Mineralkörper bestehen, der hauptquantitativen Grundmischung nach, aus kohlenstoffsaurem Kalk, aber der Kalkspath hat nur ½ p. C. Wasser, der Arragon 1½ p. C. nach Hrn. Bucholz auf meine Veran-

*) Auch die meisten geschwefelten (mit Schwefel verbundenen) Metalle zeigen eine solche Uebereinstimmung.

lassung ganz kürzlich unternommenen chemischen Untersuchungen. Der Arragon hat mithin eine gewässertere kohlenstoffsaure kalkerdige Grundmischung, ist ein kohlenstoffsaures Kalkhydrat, der gemeine Kalkspath ist wasserärmer; der Arragon verhält sich also zum gemeinen Kalkspath gerade umgekehrt, wie der Muriacit oder Würfelspath, (Hauy's Enhydrit) zum gemeinen Gypsspath; auch zeigen letztere ganz verschiedene Krystallisationsverhältnisse, eine Folge des chemisch beigemischten Wassers beim Arragon und beim Gypsspath.

Ob wir nun den zunächst liegenden Grund, warum Mineralkörper von ganz verschiedenen Grundmischungen einerlei Hauptkerngestalten, mithin auch einerlei Hauptkrystallgestalten zeigen, darin fanden, daß sie ganz einerlei tetraedrische Grundform ihrer kleinsten Theilchen haben; oder die Sache aus einem andern Gesichtspunkte betrachtet: weil die Massen dieser Mineralkörper durch gleichviele ursprüngliche Abtheilungsrichtungen, die sich bei allen unter denselben bestimmten Winkeln durchschneiden, durchaus gleichregelmäßig abgetheilt sind, so blieb doch deswegen die entferntere, aber nichts destoweniger die Hauptgrundursache unbekannt, und es blieb noch immer wieder die Frage unbeantwortet: wie geht es zu, daß mehrere erdartige, kalische, gemeinbrennbare, metallische und mittelsalzige, also äußerst verschiedene Grundmischungen bei ihrem Uebergange und Eintritte in den festen Zustand ganz einerlei Grundform annehmen? oder was einerlei ist: daß deren Massen durch gleichviele und dieselben ursprüngliche Durchgänge gleichregelmäßig abgetheilt sind?

Die natürlichen, aber verborgenen Verhältnisse, deren Entdeckung und Bestimmung zur gründlichen Beantwortung dieser so wichtigen Frage nur allein geeignet sind,

liegen sowohl außer dem Beobachtungskreise, als auch gewissermaaßen außer dem praktischen Wirkungskreise der Mineralogie im engern Sinne (der Oryctognosie), die da bloß unterscheidet, was verschieden ist; vereint, was durchaus einerlei und übereinstimmend ist, indem sie das Vorhandene nach allen Verhältnissen prüft und charakterisirt. Der Oryctognost benutzt die regelmäßigen und beständigen Verhältnisse wie sie sind und wie er sie findet, die Grundursache derselben aufzusuchen und anzugeben überläßt er dem Physiker und Chemiker. Aber dem Mineralogen als Geognosten und Geologen würde eine befriedigende Beantwortung der obigen Frage sehr erwünscht seyn, da ihm Alles daran gelegen seyn muß, richtige, den Wirkungen der Naturkräfte angemessene Vorstellung von der Entstehung des festen Erdkörpers sich zu verschaffen; ihm muß vorzüglich daran gelegen seyn, die Naturkräfte kennen zu lernen, die durch ihre vereinten und mannichfach modificirten Wirkungen so außerordentlich verschiedene feste Massen, aus dem gasförmigen, dampfförmigen und tropfbarflüssigen Zustande in den festen Zustand versetzten, und den überall verbreiteten krystallisirten Massen ihre regelmäßige äußere und innere Bildung gaben. Dieses Räthsel kann aber nur durch physisch-chemische Beobachtungen befriedigend aufgelöst werden.

Was Hauy Th. I. S. 33. des Originals und S. 88 der Uebersetzung über diesen Gegenstand gesagt hat, ist nichts weniger als befriedigend; auch durch keine bestimmte Erfahrungen oder zuverlässige Schlüsse aus sichern Erfahrungen begründet, vielmehr aus leicht einzusehenden Verhältnissen als völlig ungegründet zu betrachten. Er sagt nämlich: „in diesem Falle vereinigen sich die elementari„schen Molekúls, wiewohl sie unter sich verschieden „sind, so, daß daraus die nämlichen äußeren Gestalten ent-

„springen, wie man etwa in der Geometrie ein Quadrat „auf verschiedene Weise durch Zusammensetzung von Figu„ren, die in den verschiedenen Quadraten verschieden seyn „können, machen kann.“

Aus dem angegebenen Gleichnisse widerlegt sich schon die Haüy'sche Vermuthung als ungegründet von selbst. Ein Quadrat oder auch ein Würfel kann zwar willkührlich aus sehr verschiedenen Ergänzungstheilen zusammengesetzt (konstruirt) werden; dann hat aber jeder aus verschiedenförmigen Ergänzungstheilen verschiedentlich konstruirte Würfel zur Folge dieser verschiedenen Zusammensetzung auch unfehlbar eben so verschiedene Abtheilungsrichtungen, mithin ein verschiedenes Gefüge. In der Natur finden wir aber gerade das Gegentheil, alle Mineralkörper, die einerlei Hauptkerngestalt zeigen z. B. den Würfel, haben durchaus einerlei und gleiche Abtheilungsrichtungen, einerlei Gefüge, ihre Hauptkrystallgestalten sind so gut wie ihre Hauptkerngestalten selbst nach durchaus übereinstimmenden Richtungen, in einerlei Gefüge abgetheilt, beweisen also einerlei Konstruktion Unter Elementarmoleküls versteht aber Haüy die kleinsten eine bestimmte Gestalt habende Theilchen der entfernteren Bestandtheile der Mineralkörper. Er sieht sich also gezwungen, selbst die chemisch unzerlegbaren (und aus diesem Grunde von uns, und relativ für uns als einfache Grundstoffe angesehene) Körper, nicht nur noch als aus andern Stoffen zusammengesetzt zu betrachten, sondern auch diesen letzteren seiner atomistischen Ansicht zur Folge nach deren Verschiedenheiten im Einzeln auch noch besondere Gestalten zuzuschreiben. Wenn also zwei verschiedene gediegene Metalle einerlei Ergänzungsmoleküls zeigen, so müssen nach seiner Vorstellung die Elementarmoleküls, welche das ergänzende Molekül jedes dieser Metalle zusammensetzen, verschieden seyn, und doch

einerlei Ergänzungsmolekuls bilden. Wenn man die Sache wirklich aus diesem groben atomistischen Gesichtspunkte betrachten könnte oder auch nur wollte, so würde man bald bei vielen (der chemischen Analyse nach) sehr zusammengesetzten Mineralkörpern in ein Haufwerk von verschieden gestalteten Elementarmolekuls sich verwickelt sehen, daß es für die Mechanik eine unbeantwortete Preisaufgabe seyn und bleiben würde, wie aus einer Menge den Winkeln und der Länge ihrer Schenkel nach so verschiedener Elementarmolekuls ein tetraedrisches oder anders gestaltetes Ergänzungsmolekül zu konstruiren sey. Und wenn diese Ausführung auch wirklich möglich wäre, so hätten wir doch immer noch keine letzte und höchste Grundursache, von welcher mit Wahrscheinlichkeit die bestimmte Gestalt der Elementarmolekuls als abhängig zu betrachten wäre.

Daß aber Hauy die Verbindung seiner Elementarmolekuls zu ergänzenden Molekuls im atomistischen und nicht im dynamischen Sinne nimmt, zeigt eine Stelle Th. I. S. 5 u. 6 des Originals, wo er von der Verbindung der Elementarmolekuls der Salzsäure mit den Elementarmolekuls des Natrums zu würfligen Ergänzungsmolekuls des Kochsalzes spricht; er sagt: „diese beiden Grundstoffe (oder „ihre Elementarmolekuls) sind in dem Kochsalze nach einem „gewissen Verhältnisse und nach einer bestimmten Anord„nung unter sich vereinigt. Jeder Würfel (sowohl der „Hauptkerngestalt als des ihr gleichen Hauy'schen ergän„zenden Molekuls) den man aus diesem Salze erhält, ist „eine Verbindung derselben; und ihr Verhältniß, so wie „ihre Stellung zu einander, ist darin eben so wie in der „ganzen Masse. Ferner hat die Theilung des Salzes in „immer kleinere Würfel nothwendig eine Gränze (im ato„mistischen Sinne nämlich. und weil Hauy die Unterab„getheiltheit der würfligen Molekuls des Kochsalzes nicht

„vermuthete) und fährt er fort. wenn wir Organe und „Instrumente hätten, die genau genug wären, um die „Trennung so weit zu treiben, als sie möglich ist, so wür„den wir auf kleinste Würfelchen kommen, die wir nun „nicht weiter zertheilen könnten, ohne zugleich die beiden „Grundstoffe, deren Verbindung die Grundmischung des „Kochsalzes ausmacht, zu trennen; also die Grundmischung „selbst zu zerlegen." Am Ende müßte er also doch nach diagonalen Richtungen und nicht parallel den Seitenflächen des Würfels theilen.

Da also diese Vorstellung weder als Hypothese befriedigend noch in der Natur gegründet ist, so habe ich über diese Verhältnisse weiter nachgeforscht, und stelle hiermit eine neue Ansicht der Dinge dar, die noch darzu den Vorzug hat, sowohl die Atomistiker als die Dynamiker zu befriedigen; ich meine nämlich: Mineralkörper mögen entweder aus den Bestandtheilen, in welche sie der Analytiker zergliedert, ihrer Grundmischung nach wirklich zusammengesetzt seyn, und diese verschiedenen Bestandtheile als verschieden und neben einander in der Masse existiren, *) so

*) Eine solche Verbindung der Bestandtheile würde aber nur ein inniges (auf keine Weise durch's Auge erkennbares) — Gemenge, aber keine chemische Verbindung, kein Gemisch seyn; man muß wenigstens annehmen, daß, wenn bei zusammengesetzten Körpern die Grundstoffe auch nur neben einander — aber in kleinsten nicht erkennbaren Theilchen und diese höchst gleichförmig unter einander vertheilt vorhanden wären: so müßten diese Grundstoffe doch wenigstens wechselseitig einander modificirt, wechselseitig zum Theil einer des anderen Verhältnisse verändert, wenigstens einige ihrer entfernteren Bestandtheile gegen einander ausgetauscht und sich wechselseitig mitgetheilt haben. Wenn man bei chemischen Verbindungen in der That genöthigt ist, dieses einzuräumen, so darf man auch kein Bedenken tragen, den andern

daß uns die Chemie wirklich Edukte liefert; oder diese Bestandtheile wie sie uns der Chemiker darstellt, mögen nach dynamischer Beurtheilung in der Grundmischung wirklich noch nicht als verschieden vorhanden seyn, sondern mögen erst während der chemischen Behandlung aus ihren entferntern Grundstoffen (den Elementarstoffen) gebildet werden, gleichsam unter den Händen des Chemikers entstehen, sie mögen als mehrfach verbundene Edukte, (aber doch nicht als Produkte im eigentlichen Sinne) zu betrachten seyn, so bleibt die Grundursache der übereinstimmenden Gestalten ihrer Masse immer dieselbe.

Sowohl der Dynamiker als der Atomistiker können beide gleich gute Oreyktognosten seyn; der Mineralog als Oryctognost hält sich bloß an die äußern erkennbaren Verhältnisse, ihm kann es daher auch bei Bestimmung der äußern Kennzeichen und der Klassifizirung der Mineralkörper denselben gemäß gleich viel gelten, ob die Bestandtheile (die einzeln chemisch darstellbaren Grundstoffe) der Grundmischung eines Fossils in dynamischer oder bloß atomistischer Verbindung sich befinden, wenn das Fossil nur weder dem bewaffneten noch dem unbewaffneten Auge als ein Gemenge, sondern als ein im mineralogischen Sinne einfacher Körper erscheint. Die Bestandtheile in welche die Chemie die Fossilien zergliedert darstellt, mögen Edukte oder Produkte seyn,*) das gilt dem Oryctognosten gleich viel; denn er betrachtet die chemische Analyse bloß als komparativen (vergleichenden) Maaß-

Fall einer völligen Zersetzung in noch entferntere Bestandtheile, in die uns noch unbekannte Elementarstoffe, wenigstens hypothetisch, zuzugeben.

*) Man erinnere sich, daß ich gleich im ersten Zusatze sagte, sie seyen wohl am richtigsten als mehrfach verbundene Edukte zu beurtheilen.

stab, und schließt Mineralkörper, welche bei einerlei und gleicher chemischer Behandlung einerlei Resultate, einerlei Edukte geben, oder unter gleichen Umständen auch einerlei beständige Veränderung erleiden, einerlei Produkte liefern, sind in oryctognostischer Hinsicht als Mineralkörper von einerlei Grundmischung zu betrachten.

Ich will nun meine Ansicht der Dinge darstellen, wie ich mir sie entwickelte. Es ist ein in der Natur gegründetes Faktum, Mineralkörper von gleicher Hauptkerngestalt — sey ihre Grundmischung noch so verschieden — haben einerlei und gleiche Theilungsrichtungen, folglich einerlei Unterabtheilung ihrer Hauptkrystallgestalten, also auch einerlei (wahrscheinlich tetraedrische) Grund- oder Keimkrystallgestalt ihrer kleinsten Theilchen, mithin ganz einerlei Gefüge. Aus dieser Uebereinstimmung der verschiedensten Grundmischungen zu einerlei regelmäßiger Form scheint sich aber offenbar zu ergeben, daß die Grundmischungen nicht in Hinsicht ihrer chemischen Unterscheidungsmerkmale, (also nicht in Hinsicht ihrer relativ, für uns chemischen Verschiedenheiten) auch verschiedene Gestalten annehmen, auch der Gestalt nach (mathematisch) verschieden erscheinen. Vielmehr scheint daraus hervorzugehen, daß die verschiedensten Grundmischungen in physisch-chemischer Beziehung (welche die äußere Gestalt und das Gefüge bestimmt) ganz vollkommen übereinstimmend und gleichverhaltend sich zeigen. Von der bloßen chemischen Beschaffenheit, ich will sagen: von der durch chemische Hülfsmittel erkennbaren Verschiedenheit der Grundmischung allein hängt nicht die bestimmte regelmäßige Gestalt ab, welche eine Mischung bei ihrem Eintritt in den festen Zustand annimmt; sondern wenn ich mich so ausdrücken darf: von der Wechselwirkung innerer physischer Kräfte der Grundmischung der Mineralkörper auf andere Naturkräfte außer

ihnen; also in der That zugleich von der Beschaffenheit der gasartigen oder tropfbarflüssigen Massen, aus welchen Mineralkörper sich ausscheiden, mithin von der Wechselwirkung der physischen Kräfte der sich ausscheidenden Stoffe zu den physischen Kräften der Stoffe einer Mischung, aus welcher sich Körper in fester Gestalt ausscheiden, hängt die bestimmte Gestalt der festen Mineralkörper ab.

Es ist in der That kein Unterschied zwischen physischen und chemischen Kräften. Die Verschiedenheit der Ausdrücke deutet bloß an, daß die Lehre von den Kräften und Eigenschaften der Körper zeither unter verschiedenen Gesichtspunkten in verschiedenen Abtheilungen der Naturlehre, theils in der Physik, theils in der Chemie abgehandelt wurde; daß mithin die Verhältnisse, welche die Krystallgestalten der Körper bestimmen, mehr dem zeitherigen Gebiete der Physik als dem Gebiete der Chemie angehören; daß aber in der That künftig der Chemiker seine Operationen den natürlichen Verhältnissen gemäß, nur befriedigend sich zu erklären vermag, wenn er einsieht, daß die chemischen Wirkungen durch Stoffe und deren Kräfte hervor gebracht werden, die er zeither dem Physiker zu erforschen überlassen hat. Physik und Chemie werden künftig nur eine Wissenschaft ausmachen dürfen.

Anmerkung. Ich hatte, meinen eigenen Weg gehend, mir diese Verhältnisse bereits entwickelt, und sie meinen gelehrten Freunden zu Erfurt zur Prüfung vorgelegt, als ich durch Hrn. Bucholz das dritte (gegenwärtig neueste) Heft des 4. Bandes des neuen allg. chem. Journals mitgetheilt, erhielt, in welchem meine gegebene Darstellung durch auffallend deutlich dafür sprechende Erfahrungen des Hrn. Dr. Ritters sich bestätigt findet. Die-

ser berühmte Physiker sagt daselbst S. 268 bei Erklärung eines galvanischen von Hrn. Bucholz beobachteten Phänomens und neuer in dieser Hinsicht angestellter galvanisch = chemischer Versuche mit Auflösungen von Zinnmetall in Salzsäure, über welcher eine Schicht reinen Wassers stand, und durch welche beide Flüssigkeiten ein starker Staniolstreifen reichte, unter welchen Verhältnissen ein galvanisch = chemischer Prozeß vor sich geht, so daß metallisches Zinn ausgeschieden wird, folgendes: „Merkwürdig „sind die Uebergänge der Gestalten, welche das Zinn bei „seiner Ausscheidung in diesen Versuchen nach und nach „eingeht. Wo die Auflösung nach Verhältniß nur noch we„nig freie Säure enthält, sind es schöne gedrungene Zweige, „Spieße, Dendriten rc.; diese gehen, wenn die Zinnauflö„sung mit gleicher bis doppelter Quantität Salzsäure ver„mischt ist, in Blätter über, die immer breiter und dichter „werden, so daß ihre Oberfläche spiegelt. Wie die Verdün„nung der Auflösung noch weiter geht, werden diese Blätter „bei noch zunehmender Breite wieder minder dicht, porö„ser, gefiederter, und kommen endlich zu einer ganz unbe„schreiblichen Feinheit, so daß man glauben möchte eine „ganz andere Substanz vor sich zu sehen, wüßte man nicht „aus dem Erfolg der Versuchsreihe, und lehrte es nicht der „Anblick von der Seite unter günstiger Erleuchtung, daß es „doch nichts als reguliniſches Zinngefieder sey. Bei noch „weiterer Verdünnung mit Säure nimmt dieses Feinwerden „desselben etwas später wieder ab, wie die Schnelligkeit „mit der es zum Vorschein kam. Bei acht bis zwölffacher „Verdünnung der Auflösung durch Säure beginnen diese „Bildungen fast im Augenblick, daß man die Kette schließt, „und noch bei vier Tropfen Zinnauflösung in zwei Quent„chen Salzsäure ist es da. Erst bei bloß zwei Tropfen „fehlte es, und es erschienen nun dafür wieder gedrungene „schön metallisch glänzende Dendriten, die zwar sehr lang-

„sam entstanden, doch nach einer oder etlichen Stunden in „Menge, und selbst wo nur ein Tropfen Auflösung in zwei „Quentchen, ja in einem Loth Säure enthalten war, nach „etwa eben so viel Zeit."

Diese bestimmten Beobachtungen zeigen deutlich, durch welche Verschiedenheit der Verhältnisse ein und dieselbe, aus einer Auflösung als fester regelmäßig gebildeter Körper, sich ausscheidende Grundmischung (nämlich hier das regulinische oder gediegene Zinn) verschiedene äußere Gestalten anzunehmen bestimmt wird; wobei ohne Zweifel das innere Gefüge sich doch stets gleich bleibt.

Aus diesen Erfahrungen, welche über die Krystallisationsverhältnisse ein ganz neues Licht verbreiten, ersieht man ferner wie sehr der Mineralog Ursache hat, galvanisch chemische Krystallisationsversuche zu veranstalten, wenn es ihm daran gelegen ist, die natürlichen Verhältnisse kennen zu lernen, unter welchen ein und dieselbe Grundmischung eines Minerals beim Ausscheiden aus einer Flüssigkeit unter verschiedenen äußeren Gestalten erscheint. Denn weder der Chemiker noch der Mineralog können (letzterer aus den äußeren oryctognostischen Verhältnissen, und ersterer aus den inneren chemischen Verhältnissen) an den Mineralkörpern selbst die Grundursachen erkennen, welche diese oder jene regelmäßige Gestalt oder auch die Gestalt überhaupt bestimmen; weil die Gestalt nicht von den physisch chemischen Kräften der Mineralkörper allein abhängt, sondern zugleich von den Kräften der Flüssigkeiten, aus welchen die Körper sich ausgeschieden haben.

Aus den Ritterschen Versuchen ersehen wir, daß die Kraft, welche die Ausscheidung des Zinnes aus seiner Auflösung bewirkte, Elektricität war; man erinnere sich, was

ich schon in einem der frühern Zusätze sagte: „das Wirksamste in der Natur ist aber wohl unleugbar das wärmende und leuchtende Licht (es ist vielleicht der Natur gemäßer, zu sagen: der durch seine Verbindung mit andern Stoffen Licht und Wärme erzeugende Stoff) nebst der elektrischen und magnetischen Materie; diese sind gleichsam das Geistige in der Natur, wo diese nicht im Spiele sind, da ist weder Leben noch Thätigkeit; ich will sagen, da ist keine chemische Einwirkung einer Materie auf die andere, keine chemische Veränderung einer Materie durch die andere. Unter den gleichsam geistigen Stoffen verstehe ich aber bloß die am leichtesten in Thätigkeit zu setzenden subtileren Stoffe der Körper; und will ich damit keineswegs die Stoffe oder Materien der Körper als belebende und leblose betrachtet wissen; denn jede Materie ist für sich allein leblos, sie bestimmt sich nicht selbst zur Bewegung oder Ruhe, d. i. sie ist träge, und erfordert, um sich überhaupt wirksam zu zeigen, eine andere Materie außer ihr; um sich aber insbesondere chemisch wirksam zu zeigen, um chemische Veränderungen zu bewirken und selbst chemisch verändert zu werden, scheint nicht nur eine andere, sondern auch eine besonders modificirte Materie mit ihr in Berührung kommen zu müssen, denn nicht jede Materie scheint so auf jede andere wirken zu können, daß sie einander chemisch verändern. Da aber doch jede einzeln für sich träge und leblose Materie auf eine andere Materie außer ihr überhaupt wirken kann; auch gewisse, besonders modificirte Materien chemisch verändern, und durch deren Rückwirkung selbst chemisch verändert werden kann; so ist daher überhaupt oder im Allgemeinen keine Materie absolut todt oder kraftlos zu nennen, so daß sie einer bloßen mechanischen Mittheilung der Bewegung fähig wäre; es giebt daher weder für sich allein absolut todte, noch für sich allein absolut lebende oder belebende Materien. Man sagt daher, die Materie be-

besitzt eigenthümliche und ursprüngliche Kräfte, vermittelst welchen alle Materie unter einander in Wechselwirkung treten kann; und in wie fern man dabei bloß auf die beiden Hauptgrundkräfte, die anziehende und die zurückstoßende Kraft Rücksicht nimmt, so nennt man die Grundkräfte der Materie dynamische Kräfte. Nun lehrt aber die Erfahrung, daß nicht alle Körper folglich auch nicht alle Materien fähig sind (oder Kraft haben) einander chemisch zu verändern; der Chemiker und der physisch chemische Wirkungen hervorzubringen suchende Physiker, können daher doch sagen: gewisse Körper — also auch gewisse Materien — verhalten sich gegen einander in physisch chemischer Hinsicht nicht nur als träge, sondern wirklich als todte Massen, sie äußern keine physisch chemische Wirkungen auf einander. Wie soll man sich dieses erklären?

Ich vermuthe alle Thätigkeit in der Natur, besonders alle physisch chemische Wirksamkeit der unorganischen Körper auf einander — (also der sogenannten chemisch einfachen Grundstoffe sowohl als der Verbindungen dieser Grundstoffe) rühre von freiwirkenden nicht mit Verlust ihrer Kraftäußerungen chemisch gebundenen subtilern Stoffen dieser Körper her, die ich schon gleich Anfangs dieser Zusätze mit der Benennung der Elementarstoffe zu bezeichnen suchte, und die ich dort als die entfernteren Bestandtheile der sogenannten chemisch einfachen Grundstoffe betrachtete. Unter subtileren Elementarstoffen verstehe ich aber solche Stoffe — oder Materien, die wir zur Zeit einzeln für sich sinnlich nicht wahrnehmen können; da ihre Materie zu subtil, zu expandirt ist, gegen unseren Erdkörper und in unserer Atmosphäre keine Schwere äußert, und sich nicht wägbar zeigt; die aber sowohl bei ihren Einwirkungen unter sich, als auf die gröbern Massen (die chemischen Grundstoffe und deren Verbindungen) theils nur sinnlich

wahrzunehmende und relativ für uns vorübergehende Erscheinungen hervorbringen, theils und meistens auch zugleich mehrfach sinnlich wahrzunehmende, und relativ für uns auch bleibende Veränderungen bewirken.

Gewöhnlich spricht man nur von Kräften der Körper, ohne besondere Substrate, ohne etwas Subtileres und Materielles, was da wirkt, in ihnen anzunehmen. Es dürfte sich aber doch wohl in der Zukunft zeigen, daß alle besondere physisch chemische Kraftäußerung der gröbern mehrfach sinnlich wahrnehmbaren und wägbaren Masse der Körper in der That von subtilern in Thätigkeit begriffenen einander sich verändernden und modificirenden Stoffen (Elementarstoffen) herrühren. Sollte aber auch diese Ansicht der Dinge nur eine Verstandeskrücke für den angehenden Naturforscher seyn, damit er immer etwas auch materielles Existirendes zum Anhalten bei Erklärung physisch chemischer Operationen habe, so darf man ja nur das materielle Substrat fahren lassen, (dieses sich hinwegdenken), und als Grundursache der chemischen Veränderungen bleiben uns die eigenthümlichen ursprünglichen Kräfte. Es ist aber hier nicht die Rede, wie und durch was (durch welche Grundkräfte) alle Materie existirt; dies geht uns jetzt nichts an, genug die Materie überhaupt ist da, hier ist bloß die Rede von Veränderungen der verschiedenen Materien durch einander.

Ich sage, ich vermuthe: die gröberen mehrfach sinnlich wahrnehmbaren wägbaren Massen der Körper wirken nicht selbst (als solche und in wie fern wir sie mehrfach sinnlich wahrnehmen) unmittelbar auf einander, so daß sie sich einander chemisch verändern; denn diese wägbaren Massen sind ja Produkte der zu chemisch so genannten einfachen Grundstoffen, oder auch zu mehrfach zusammengesetzten Körpern chemisch gebundenen subtileren Elementarstoffe, die

eben durch ihre Vereinigung, und in wie fern sie chemisch gebunden sind, ihre physisch chemische Kraftäußerung, ihre Wirksamkeit eingebüßt haben. Was diese wägbaren Massen wirksam macht, was sie gegen einander in physisch chemische Thätigkeit setzt, sind — wie ich vermuthe — subtilere, d. i. einzeln für sich, sinnlich nicht wahrzunehmende und nicht wägbare Stoffe, die zwar mit den gröberen Massen der Körper chemisch verbunden aber nicht mit Verlust ihrer Kraftäußerung chemisch gebunden sind. Die größeren Massen der Körper bestehen selbst, ihren entfernteren Bestandtheilen nach, aus Elementarstoffen, diese sind aber chemisch gebunden, haben ihre Kraftäußerung eingebüßt, und können in diesem Zustande nicht mehr chemisch wirksam sich zeigen; aber mit diesen chemisch gebundenen Elementarstoffen scheinen noch andere gleiche oder verschiedene Elementarstoffe in einem subtileren, expandirten und nicht wägbaren Zustande bloß verbunden zu seyn, den gröberen Massen gleichsam nur beizuwohnen, ohne in den festeren Zustand derselben mit eingetreten zu seyn; diese letztern sind es, welche die gröberen Massen gegen einander chemisch wirksam machen.

Eine Kraft kann durch eine andere gleich starke Gegenkraft in so fern unwirksam gemacht werden, daß weder sie noch die Gegenkraft auf ein drittes wirken können, beide Kräfte sind gleichsam gebunden; ist aber die Gegenkraft an Stärke der andern Kraft nicht gleich, so behält diese noch Kraftäußerung, um auf ein Drittes zu wirken, die eine Kraft ist zum Theil bloß verbunden, sie ist in ihrem Uebermaaße wirksam, und kann auf ein Drittes wirken. Zwei verschiedene Materien, die also auch verschiedene Wirkungen hervorzubringen im Stande sind, können in einem gewissen Verhältnisse der Menge nach ihre Verschiedenheiten so gegen einander austauschen, daß nun die neue Verbindung

von beiden gleich verschieden ist, daß die eigenthümliche Wirksamkeit beider aufgehoben ist, denn beide Materien sind chemisch gebunden; verbindet sich aber über ein gewisses Verhältniß noch mehr der einen Materie mit der andern, so wird in diesem Verhältniß die Wirksamkeit, die eigenthümliche Kraftäußerung der einen Materie wieder hergestellt, den letztern Zustand verstehe ich unter dem bloß chemisch verbunden seyn.

Wenn also zwei Körper chemisch auf einander wirken sollen, d. i., sich einander verändern sollen, so müssen 1) in beiden Körpern Elementarstoffe zugegen seyn, die nicht mit Verlust ihrer Kraftäußerung chemisch gebunden sind; und 2) diese freiwirkenden Elementarstoffe müssen selbst einander verändern können, d. i., ihre Materien (oder was dasselbe ist) ihre Grundkräfte müssen entweder gänzlich verschieden seyn, oder doch wenigstens in einem modificirten — zum Theil verschiedenen — Zustande sich befinden; denn vollkommen gleiche Materien (dasselbe gilt von Kräften) können einander nicht verändern, also auch nicht chemisch auf einander wirken, denn sie haben nichts Verschiedenes gegen einander umzutauschen.

Wenn daher Körper einander verändern sollen, so muß wenigstens einer von ihnen in einem gleichförmig ausgedehnten (expandirten) Zustande sich befinden, d. i., einer von ihnen muß bloß verbundene (einer Kraftäußerung fähige) aber nicht chemisch gebundene Elementarstoffe enthalten, und zwar solche, die, ihrer Materie nach, von den freien oder gebundenen Elementarstoffen des andern Körpers verschieden sind. In diesen gleichförmig ausgedehnten physisch und chemisch verschiedenen Zustand wird aber die gröbere Masse der Körper nur durch eine Verbindung eines oder mehrerer nicht gebundener (also selbst gleich-

förmig ausgedehnter subtilerer) Elementarstoffe entweder der Wärmestoff allein oder der Wärme und des Lichtes, oder der elektrischen Materie für sich allein oder in Verbindung mit Wärme und Licht versetzt.

Licht, Wärme und elektrische Materien scheinen im chemisch gebundenen Zustande, und zwar in mannichfach quantitativen Verhältnissen als entferntere Bestandtheile in allen Körpern zu existiren; als chemisch gebunden können sie aber nicht so auf einander wirken, daß sie andere Körper verändern. Befinden sich aber diese Materien entweder in ihrem gänzlich freien, oder doch nur in einem chemischen verbundenen Zustande, mit den gröberen Massen der Körper vergesellschaftet, so sind sie im Stande, auf gewisse andere Körper chemisch zu wirken. Und so glaube ich, werden wir uns sicher noch in der Zukunft überzeugen, daß die chemischen Veränderungen der Körper durch einander nur durch die mit den Körpern bloß verbundene aber nicht gebundene in den verschiedenen Körpern entweder gänzlich verschiedene oder doch verschiedentlich modificirte Elementarstoffe vorzüglich durch Licht, Wärme und elektrische Materie bewirkt werden. Durch die Gegenwart dieser subtileren, aber deshalb doch nicht absolut einfachen Elementarstoffe, in ihrem chemisch nicht gebundenen Zustande wird jede chemische Veränderung zuerst eingeleitet; durch deren wechselseitige Einwirkung werden selbst die Grundmischungen der Körper modificirt, gebundene Elementarstoffe werden in ihnen frei gemacht, und diesen ihre Wirksamkeit wieder gegeben, nun wirken vorher träge Massen auf einander gleichsam mit lebendiger (d. i. mit entbundener freier) Kraft. Das Ziel und die Gränze dieser chemischen Veränderungen ist eine wechselseitige gänzliche Umtauschung der einzelnen Verschiedenheiten der wirkenden Materien zu einem neuen gleichartigen Ganzen. Selbst Sauerstoff und Wasserstoff wirken,

wie ich vermuthe, auf einander, und verändern einander bloß zur Folge der ihnen beiwohnenden in jedem einzelnen Stoff verschiedentlich modificirten elektrischen Materie, in Verbindung mit Wärme und Licht; und eben so wirken das Wasser, selbst die Säuren und Kalien, unter sich und auf andere Körper. Wenn aber die Materien zweier verschiedener Körper einander chemisch verändern, so beschränkt sich in den meisten Fällen die Veränderung nicht auf die beiden einander verändernden Hauptmassen, sondern die in Wirksamkeit gesetzten Materien der beiden Körper ziehen auch die sie zunächst umgebenden Materien der Körper in ihren Veränderungsprozeß mit hinein; also in den meisten Fällen die atmosphärische Luft oder das Wasser. Luft und Wasser gleichen bei solchen chemischen Prozessen einem fremden Lande, auf dessen Grund und Boden und auf dessen Kosten sich feindliche Mächte bekriegen, wodurch es selbst mit in den Krieg verwickelt wird; Luft und Wasser oder vielmehr deren nähere und entferntere Bestandtheile, sind in den meisten Fällen die alliirten Mächte, ohne deren Beitritt und Mitwirkung so manche chemische Veränderung gar nicht erfolgen oder doch früher unterbrochen werden würde.

Die Aufsuchung der Verhältnisse, welche die Gestalt der Mineralkörper bestimmen, führten mich nothwendig zu physisch chemischen Betrachtungen; ich beschließe diese hiermit und kehre zu den mineralogischen Verhältnissen der krystallisirten Mineralkörper zurück.

Da also, wie bereits angezeigt worden, die Haüyschen schätzbaren Beobachtungen über die Gestalt der Hauptkerngestalten und der Ergänzungsmolekuls der verschiedenen Gattungen der Mineralkörper (bis auf einige wenige Ausnahmen) zur Bestimmung der krystallisirten Mineralkörper für den Oryctognosten vollkommen brauchbar bleiben, un-

geachtet die Hauy'schen Vorstellungen in mancher Hinsicht einer Berichtigung oder Ergänzung bedurften; und da das Hauy'sche Werk, so wie die Uebersetzung, ihres hohen Preises wegen, nicht von jedem Freunde der Mineralogie leicht angeschafft werden kann: so theile ich hier nach Hauy eine Uebersicht der Hauptkerng-stalten der verschiedenen Gattungen der krystallisirten Fossilien mit. Die Hauyschen ergänzenden Molekuls hat man aber nicht mit den wirklich natürlichen Grundkrystallchen zu verwechseln; die ergänzenden Molekuls zeigen bloß an, in wie fern Hauy die Hauptkerngestalten nach andern Richtungen als parallel ihren Flächen abgetheilt beobachtete und zum Theil nach solchen Richtungen auch wirklich zerlegen konnte; oder ob er keine Unterabtheilungen nach andern Richtungen bemerken konnte. Meiner Ansicht nach sind aber die meisten Hauyschen ergänzenden Molekuls — das Tetraeder nämlich ausgenommen — noch weiter bis zu Tetraedern (aber durch versteckte selten erkennbare, aus den Flächen der Abänderungs- und Veränderungs-Hauptkrystallgestalten aber dennoch zu errathende Durchgänge) wirklich abgetheilt, wornach man die wahre Grundgestalt zu beurtheilen hat.

I. Vollkommen würflige Gestalten.

1. Folgende krystallisirte Mineralkörper haben zur Hauptkerngestalt den vollkommenen Würfel.

	Ergänzendes Molekul.
Boracit : : :	Würfel
Kochsalz : : :	—
Leucit (Amphygène Hy) :	unregelm. Tetraeder
Analcim (Cubicit Wern. Würfelzeolith) : : :	Würfel

Bleiglanz	. . .	Würfel
Eisenkies	. . . .	—
Zinnstein	. . . .	—
Glanzkobalt	. . .	—
Weißer Speißkobalt	.	—
Schwerstein (Kalk-Scheel)	. . .	regelm. Tetraeder.

II. Regelmäßige octaedrische Gestalt.

2. Folgende krystallisirte Mineralkörper haben zur Hauptkerngestalt

das regelmäßige Octaeder.

Namen		ergänzendes Molekül.
Flußspath	. . .	regulär. Tetraeder
Salmiak	. . . .	ebenfalls
Alaun	. . . . .	—
Spinell	. . . .	—
Ceylanit Wern. (Pleonast Hy.)	. . .	—
Diamant	. . . .	—
roth Kupfererz (oxydirtes Kupfer)	. . .	—
magnetischer Eisenstein (schwach oxydirtes Eisen)	.	—
gediegen Wißmuth	. .	—
gediegen Spießglanz	. .	—

Hierher gehören allem Anscheine nach auch

gediegen Gold gediegen Silber Silberglanzerz (geschwefeltes Silber) gediegen Kupfer	das ergänzende Molekül ist das regelmäßige Octaeder oder das Tetraeder.

III. Regelmäßige Tetraedrische Gestalt.

3. Als Hauptkerngestalt zeigen

das regelmäßige Tetraeder.

		ergänzendes Molekül
Kupferkies (geschwefeltes meist etwas eisenhaltiges Kupfer)	=	regelm. Tetraeder
Fahlerz = = =	=	ebenfalls

IV. Rhomboidal = Dodecaedrische Gestalt.

4. Als Hauptkerngestalt zeigen

das Rhomboidaldodecaeder.

		Ergänzendes Molekül.
Granat.		Tetraeder mit gleichen und ähnlichen gleichschenklichen Triangeln.
Blende (geschwefelter Zink)	= = =	—
NB. Gebiegen Spießglanz	=	—

Zur Folge des früher Gesagten als zweite Hauptkerngestalt.

Daraus folgt aber, daß das gediegene Spießglanz zweierlei ergänzendes Molekül hat. Die Hauy'schen Moleküls sind aber nicht die letzten Resultate der wahren Gränzen der Abtheilung des Gefüges. Der Würfel und das regelmäßige Tetraeder liegen wahrscheinlich dem Octaeder und Rhomboidaldodecaeder des gediegenen Spießglanzes eben so gut zum Grunde, als beim Flußspath; das Rhom=

boidaldodecaeder des gediegenen Spiesglanzes hat ohne Zweifel dieselbe Unterabtheilung, wie die des Flußspathes und des Granats, wenn auch nicht alle Durchgänge gleich sichtbar sind, oder die Theilbarkeit wirklich nicht gleich leicht oder nach manchen Richtungen gar nicht erfolgt, denn diese sämmtliche Rhomboidaldodecaeder haben einerlei Winkel Das regelmäßige Octaeder ist eine verhüllte Kerngestalt des Rhomboidaldodecaeders und des Würfels, und so umgekehrt. Sehr oft zeigt sich der Würfel als Hauptkerngestalt des regelmäßigen Octaeders, und dieses wieder als Hauptkerngestalt des Würfels; Octaeder und Würfel sind versteckte Kerngestalten der achtseitigen Doppelpyramide, und allen liegt wahrscheinlich das regelmäßige Tetraeder als Resultat eines gleichmäßig abgetheilten Gefüges zum Grunde; Hauy's Ansicht und Abtheilung der Krystalle in primitive und secundäre ist bloß Hypothese. Alle Normalkrystallgestalten einer Gattung können gleich primitiv seyn. Alle bis jetzt angeführte Gattungen oder verschiedene Hauptgrundmischungen der Mineralkörper haben höchst wahrscheinlich alle einerlei Grundkrystalle, und einerlei wechselseitig sich verhüllende Kerngestalten, wenn sie auch im Einzelnen nicht alle sämmtliche Normalgestalten aufweisen, deren sie ihrem ursprünglichen Gefüge gemäß unter besondern Umständen fähig sind.

V. Rhomboedrische Gestalten.

5. Folgende krystallisirte Mineralkörper zeigen als Hauptkerngestalt rhomboedrische (d. i. doppeltverschobene würflige) Körper, deren Winkel aber nach Verschiedenheit der Grundmischung meistens auch verschieden ist. Die Winkel und die Proportionen der Schenkel der tetraedrischen Grundgestalt ist natürlich jedesmal ebenfalls verschieden Ob die Triangel dieser unregelmäßigen Tetraeder gleichschenklich oder ungleichseitig sind, muß aus der Anzahl und

Richtung sämmtlicher Abtheilungen des Gefüges noch erforscht werden. Die Hauyschen angegebenen Ergänzungsmolekúls bezeichnen noch nicht die Gränzen der wahren ursprünglichen Unterabtheilung des Gefüges.

Uebereinstimmende Hauptkerngestalten zeigen

Nam. der Fossil.		Ergänzendes Molekül.
Kalkspath Braunspath Spatheisenstein Bitterspath	=	ganz einerlei Rhomboeder.

Verschiedene Rhomboeder zeigen

Schörl	= = =	unregelm. Tetraeder.
Quarz	= = = = =	wie vorher.

Ist nach Hauy's eigenen Worten die deutlichste Hauptkerngestalt des Quarzes, und doch hat er den Quarz unter dieser Rubrik nicht aufgeführt.

Phosphorsaures Bleierz (Grün Bleierz)	=	wie vorher.

Es ist der Analogie nach sicher zu vermuthen, daß das Rhomboeder die Kerngestalt dieses Erzes sey — Hauy nimmt solches nur hypothetisch an; und führt die sechsseitige Doppelpyramide als Hauptkerngestalt an — Versuche müssen entscheiden, welche von beiden Kerngestalten sich am leichtesten und vollkommensten darstellen läßt.

Chabasin Hauy Rhomboidalzeolith)	= = =	Rhomboeder.

Kupfersmaragd (Dioptas Hauy) . . .	ebenfalls.
Rothgültig-Erz . . .	ebenfalls.
Corund (mit Inbegriff des Demantspaths und Saphyrs)	ebenfalls.
Eisenglanz	ebenfalls.
Eisenvitriol	ebenfalls.

Die Hauptkerngestalt bestimmt für sich allein nicht die Gattungen (d. i. die Verschiedenheiten der Hauptgrundmischungen); wir sahen, daß die verschiedensten Grundmischungen einerlei Octaeder und Rhomboidaldodecaeder zeigten, warum nicht auch einerlei Rhomboeder, deswegen sagte ich vorhin, die verschiedenen Grundmischungen zeigen meistens verschiedene Rhomboeder.

VI. Unregelmäßig Octaedrische Gestalten.

6) a. Folgende Mineralkörper zeigen als Hauptkerngestalt ein Octaeder oder doppelt vierseitige Pyramide, deren gemeinschaftliche Grundfläche ein Quadrat ist; alle Seiten sind sich gleich, die Höhe der Pyramide ist aber im Verhältniß zu den Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche des Octaeders bei jeder Grundmischung verschieden.

Nam. der Fossil.	Ergänzendes Molekül
Chrysolith . . .	unregelm. Tetraeder.
Zirkon (mit Inbegriff des Hyacinths) .	— —

(Man vergleiche das oben Gesagte über Corund und Saphyr.)

Kreutzstein (Harmotome Haüy)	= unregelm. Tetraeder.
Anatas Haüy (Octaedrit Werner)	= = — —
Molybdänsaures Bleierz (das meiste gelbe Bleierz)	= — —
Honigstein (Mellit Haüy)	= = — —

7) b. Folgende Mineralkörper zeigen als Hauptkerngestalt ein Octaeder, dessen Pyramiden eine rechtwinkliche aber bloß gegenüberstehend gleichseitige (rectanguläre) Grundfläche haben.

Namen.	Ergänzendes Molekül.
Salpeter = = =	unregelm. Tetraeder.
Kohlenstoffsaures Bleierz (weißes Bleierz)	— —
Bleivitriol = = =	— —
Oxydirter Zink (einiger Gallmei) = =	— —

Die Benennung Gallmei scheint in der Folge fast mehr technisch als oryctognostisch bezeichnend bleiben zu dürfen. Aller Gallmey enthält zwar nach Pelletier und Smithson Tennant oxydirten Zink, allein der wenigste Gallmei scheint bloßer oxydirter Zink zu seyn; sehr vieler ist oxydirtes Zinkhydrat, anderer kohlenstoffsaures oxydirtes Zinkhydrat, und vielleicht giebt es auch bloßes

kohlenstoffsaures Zinkoxyd ohne chemische Wasserverbindung; da es nun sehr wohl möglich ist, daß diese verschiedenen Grundmischungen nicht gleiche physische Beziehung haben, so dürften auch nicht alle einerlei Hauptkerngestalt zeigen, und manche wohl gar nicht krystallisirbar seyn. Diese Verhältnisse verdienen mithin näher untersucht zu werden.

8) c. Folgende Mineralkörper zeigen im krystallisirten Zustande als Hauptkerngestalt ein Oktaeder, dessen Pyramiden eine gleichseitige aber verschobene (also rhautenförmige) Grundfläche haben.

	Ergänzendes Molekül.
Schwefel . . .	unregelm. Tetraeder.
Rauschgelb (rothes) . . .	—
Kupfer Lazurerz . . .	—

VII. Vierseitig prismatische Gestalten.

A. Gerade vierseitige prismatische Gestalten.

9) a. Das vierseitige gerade Prisma mit gleichseitig rechtwinklichen (also quadratischen) Grundflächen zeigen als Hauptkerngestalt mit Verschiedenheit der Höhen der Prismen bei jeder Gattung.

Namen.	Ergänzendes Molekül.
Bittersalz . . .	Ein Prisma, dessen Grundflächen ein gleichschenkliches rechtwinkliches Dreieck ist.
Idocras Hauy (Vesuvian Werner) . . .	wie vorher.

Mejonit Hauy (ein neues Fossil)	= = Prisma mit Quadratgrundflächen.
Wernerit Hauy (Arcticit Werner)	= = = wie vorher.
Mesotyp Hauy (fasriger und strahliger Zeolith)	= = Prisma mit gleichschenklich rechtwinklich dreieckiger Grundfläche.
Skapolith (Parenthene Hauy)	= = = wie vorher.

Ist erst in neuerer Zeit von Hauy bestimmt worden.

Chromsaures Bleierz (rothes Bleierz)	= = wie vorher.
Uranglimmer (Uranoxyd)	= = Prisma mit Quadratgrundflächen.
Rutil Werner (Titanoxyd Hauy)	= Prisma mit gleichschenklich rechtwinklich dreieckiger Grundfläche.

10) b. Das rechtwinklich vierseitige aber bloß gegenüberstehend gleichseitige (also rektanguläre) gerade Prisma zeigen als Hauptkerngestalt, mit Verschiedenheit der Dimensionen der Flächen bei den verschiedenen Gattungen.

Gattungen.	Ergänzendes Molekül.
Chrysoberyll Werner (Cymophane Hauy)	= Prisma mit rechtwinklichen Grundflächen.
Euklas Hauy (neues Fossil)	= = = wie vorher.
Chrysolith	= = = = wie vorher.
Olivin	= = = = = wie vorher.

(beide begreift Hauy unter seinem Peridot)		
Prehnit	. . . . .	wie vorher.
Stilbit Hauy (blättriger Zeolith Werner)	. .	wie vorher.
Wolfram	. . . . .	wie vorher.

II) c. Gerade gleichseitig-vierseitige aber verschobene Prismen, (also mit Rhomben-Grundflächen) als Hauptkerngestalt zeigen mit Verschiedenheit der Höhen bei den verschiedenen Gattungen.

Namen.		Ergänzendes Molekül.
Schwerspath (schwefelsaurer Baryt)	.	Prisma mit ungleichseitig rechtwinklich dreieckiger Grundfläche.
Schützit (schwefelsaurer Stronthion, Cölestin Werner)	. .	wie vorher.
Topas	. . .	Prisma mit Rhombengrundflächen.
Staurolith (mit Inbegriff des Granatits)	. .	Prisma mit gleichschenklig rechtwinklig dreieckiger Grundfläche.
Chyastolith Karsten (Hohlspath Werner Macle Hauy)	. . .	ungewiß.
Glimmer	. . .	Prisma mit Rhombengrundflächen.

NB. Mein Freund Hr. Dr. Bernhardi hat einen vierten diagonalen Durchgang beobachtet, das ergänzende Molekül zeigt sich also schon dreiseitig prismatisch; auch be-

besitze ich solchen regelmäßig dreiseitig prismatischen Glimmer.

Schillerstein Werner (Hyperstene Hauy)	Dreiseitiges Prisma, wahrscheinlich v. gleichschenklig dreieckigen Grundflächen.
Talk = = =	Prisma mit rhombischen Grundflächen.
Arsenikkies = = = =	wie vorher.
Molybdän = = = =	wie vorher.
Titanit Karsten (Titanoxyd mit Kiesel und Kalkerde) = = =	wie vorher.

12) d. Gerade bloß gegenüberstehend gleichseitige schiefwinkliche oder verschobene vierseitige prismatische Hauptkerngestalten (also mit schiefwinklig parallelogrammischen Grundflächen) zeigen mit Verschiedenheit der Dimensionen der Flächen:

Namen.	Ergänzendes Molekül.
Gypsspath (schwefelsaures Kalkhydrat) = =	Prisma mit schiefwinklichen parallelogrammis. Grundflächen.
Epidot Hauy (Pistacit Werner begreift den ehemaligen Thallit und Arendalit) = = =	wie vorher.
Axinit Hauy (Thumerstein) = = =	wie vorher.

Hierher gehört nach meinen Beobachtungen:

Stangenstein Karsten (schörlartiger Beryll) = =	wie vorher.

B. Schiefe vierseitig prismatische Gestalt.

13) a. Diese Form mit rechtwinkliger bloß gegenüberstehend gleichseitiger Grundfläche zeigt als Hauptkerngestalt:

Namen.	Ergänzendes Molekül.
Tinkal (Boraxsaures Natrum)	Prisma mit rechtwinkligen Grundflächen.

14) b. Das schiefe vierseitige Prisma mit Rhombengrundfläche zeigen als Hauptkerngestalt mit Verschiedenheit des Höhenmaaßes und der Winkel:

Namen.	Ergänzendes Molekül.
Hornblende (Amphibole Hauy)	Prisma mit rhombischen Grundflächen.
Strahlstein (Actinote Hauy)	= = = wie vorher.
Augit (Pyroxen Hauy)	Schiefes dreiseitiges Prisma.
Tremolit (Grammatit Hauy)	Prisma mit rhombischen Grundflächen.

15) c. Das schiefe vierseitige Prisma mit bloß gegenüberstehend gleichseitigen geschobenen (also schiefwinklig parallelogrammischen) Grundflächen zeigen als Hauptkerngestalt mit Verschiedenheit der Dimensionen der Flächen und der Winkel.

Namen.	Ergänzendes Molekül.
Feldspath = =	Prisma mit schiefwinklichen parallelogrammischen Grundflächen.

Cyanit (Disthène Haüy)	= = =	wie vorher.
Kupfervitriol	= = = =	wie vorher.

VIII. Regelmäßige sechsseitig prismatische Gestalten.

16) Regelmäßig sechsseitig prismatische Hauptkerngestalt zeigen:

Namen.		Ergänzendes Molekül.
Apatit (phosphorsaurer Kalk)	=	Gleichseitig dreiseitiges Prisma.
Saphyr (Telesie Haüy)	= = =	wie vorher.

Der Saphyr und Corund zeigen nur Anlage zu dieser Form als zweite aber undeutliche Kerngestalt, die deutlichsten und vollkommensten Theilungsrichtungen des Saphyrs sind parallel den Endflächen der regelmäßigen sechsseitigen Säule, welche einer seiner Hauptkrystallgestalten und zwar in Beziehung auf die versteckte rhomboedrische Hauptkerngestalt eine Veränderungs-Hauptkrystallgestalt ist. Am besten ist es, man läßt den Saphyr aus dieser Rubrik ganz weg, da er sich nicht deutlich, leicht und vollkommen nach diesen sechsseitig-prismatischen Richtungen theilen läßt.

Smaragd	= =	Gleichseitig dreiseitiges Prisma.
Sommit Werner (Nepheline Haüy)	= = =	wie vorher.
Stangenstein Karsten (Pyknite Haüy)	= =	wie vorher.

Auch der Stangenstein muß hier wegfallen, Haüy hatte sich irre leiten lassen, wie meine Beobachtungen gezeigt haben.

Dipyr Haüy } = Gleichseitig dreiseitiges Prisma.

Ein dem Zeolith nahe stehendes neues Fossil. Ferner

Pinit Werner = = = = wie vorher.

Nach neueren Nachrichten. Auch zählt Haüy Kirmanns Micarelle hierher.

Zinnober = = = = wie vorher.

IX. Trianguläre dodecaedrische Gestalt, oder die doppelt sechsseitige Pyramide zeigen:

Name.	Ergänzendes Molekül.
Quarz = = =	Unregelm. Tetraeder.

17) Es scheint dieses eine zweite nicht so leicht und vollkommen trennbare Hauptkerngestalt des Quarzes zu seyn, die rhomboedrische desselben, die sich aber zuweilen von selbst in der freien Natur zeigt, ist oben schon angeführt worden.

Phosphorsaures Bleierz (grünes Bleierz) } = Unregelm. Tetraeder.

Die rhomboedrische Kerngestalt desselben ist oben angezeigt worden.

Man wird hier bei Uebersicht der Hauptkerngestalten viele Gattungen der Mineralkörper vermißt haben. Die

Ursache ist die: theils ist deren Hauptkerngestalt wegen Kleinheit der Krystalle oder weil das Gefüge sich nur nach 1 oder 2 Richtungen deutlich und vollkommen trennen läßt, noch nicht zu bestimmen gewesen, oder manche Gattungen haben überhaupt kein deutliches regelmäßiges Gefüge, es sind dichte und derbe Massen.

Es können aber auch mehrere der ebengenannten Mineralkörper, deren Hauptkerngestalt angegeben worden ist, unter Krystallgestalten erscheinen, die andern Gattungen von Mineralkörpern als Hauptkerngestalt zukommen, dann sieht Hauy dieselbe Gestalten in Rücksicht der Körper, die schon eine andere Hauptkerngestalt haben, seiner Vorstellung nach als sekundäre Krystallgestalten an, im Gegensatz ihrer vorzüglich eigenthümlichen Hauptkerngestalt, die er dann als primitiv betrachtet; denn er muß nothwendig seiner Vorstellung nach sehr oft dieselbe Krystallgestalt bei einer Gattung wo sich solche als Hauptkerngestalt zeigt, für primitiv erklären, dagegen bei einer andern Grundmischung die eine andere Hauptkerngestalt hat, für sekundär.

Die Leser sind bereits im Stande zu beurtheilen, daß diese Vorstellung zu ganz falschen Schlüssen in Hinsicht der natürlichen Verhältnisse der Krystallbildung führt. Sie wissen daß gerade dies öftere Hervortreten derselben Gestalten bei verschiedenen Grundmischungen zu der wichtigen Folgerung leitet, diese Grundmischungen haben gleich viele und dieselben Abtheilungsrichtungen ihres ursprünglichen Gefüges, mithin einerlei Grundform der kleinsten tetraedrischen Theile.

Die Leser wissen, daß Hauy's sekundäre Formen in Beziehung auf eine gewisse Hauptkerngestalt, die sich am leichtesten und vollkommensten absondern läßt, 1) als her-

vortretende Kerngestalten beurtheilt werden müssen, welche die Normalhauptkerngestalt ganz oder nur zum Theil verhüllen, und 2) daß diese sekundären Formen zugleich auch in Hinsicht ihrer mehr oder weniger abweichenden Gestalt von der verhüllten Hauptkerngestalt als Abweichungs-, Abänderungs- oder Veränderungshauptkrystalle zu beurtheilen sind.

Sie wissen, daß das bestimmte Hervortreten der versteckten Normalkerngestalten eines Minerals zu Hauptkrystallgestalten nicht bloß und allein in den chemisch und mineralogisch wahrnehmbaren Verhältnissen des ausgeschiedenen Mineralkörpers, sondern in den Gesammtverhältnissen der Grundmischung des Minerals sowohl als der Grundmischung von Stoffen zu suchen ist, die dem ausgeschiedenen Mineralkörper zum Auflösungsmittel dienten, und aus welchen er sich ausgeschieden hat, wobei aber das Normalgefüge — die Anzahl und Richtung der Abtheilungen — der Masse bei allen Normalgestalten eines Mineralkörpers stets dasselbe bleibt, so daß mithin die Verschiedenheit der äußern Form, das Hervortreten dieser oder jener, der Normalgestalten eines Mineralkörpers bloß als Modifikationen der Richtungen zu betrachten sind, nach welchen die physisch-chemische Anziehung — die wechselseitige polarische Kraftäußerung der Elementarstoffe, des Minerals und seines Auflösungsmittels auf einander wirkten. Je nachdem diese galvanisch-chemischen polarischen Attractionen und Repulsionen nach diesen oder jenen, mehrern oder wenigern Richtungen erfolgte, erhielt der Krystall mehr oder weniger, diese oder jene Spitzen oder Ecken und Kanten mit dazwischen liegenden Flächen.

Diese anscheinend verwickelten Verhältnisse werden deutlich und leicht übersehbar, so bald man künstlich und

genau nach bestimmten Winkeln verfertigte hölzerne Krystallmodelle übereinstimmend, mit den regelmäßigen Abtheilungen des bekannten Gefüges bestimmter Mineralkörper bis zu Tetraedern zerlegt, die dann selbst noch ferner wieder in Tetraeder unterabgetheilt sind: dann liegt es vor Augen, wie die größte Ausdehnung der Krystalle nach den Spitzen Ecken und Kanten hin als Folge der polarischen Wirkung mit ursprünglichen Durchgängen oder Abtheilungsrichtungen des Gefüges übereinstimmt. Es ist dieses ein weites Feld für krystallognostische Beobachtungen.

Man vergesse also nicht bei Beurtheilung der Verhältnisse, unter welchen Krystalle entstehen können, stets beider möglichen Fälle eingedenk zu seyn; nämlich Krystalle können auf einmal durch sehr schnelle und stätige Fortwirkung entstehen, und schon vorhandene Krystalle können sich nach und nach vergrößern, und selbst während dieser Vergrößerung (nach den verschiedenen Modifikationen der gleichförmig ausgedehnten Mischung, aus welcher sie sich ausscheiden) bald diese bald jene der Normalgestalten der Grundmischung annehmen, und nach Verschiedenheit der Umstände aus einer Normalgestalt in die andere übertreten, d. i., die versteckten Normalkerngestalten einer Grundmischung können abwechselnd hervortreten, gewissermaßen prädominiren.

Dieses ist aber nicht, wie Hauy meynt, die Folge der einfachen Attraction eines schon gebildeten vorhandenen Kerns gegen andre erst entstehende kleinere Molekuls. Daß Hauy diese Vorstellung, an der er so sehr hängt, im Grunde selbst als bloße Hülfshypothese zur Begründung seines Kalkuls betrachtet, geht deutlich Th. I. S. 98 d. Org. und S. 157 d. Uebers. hervor; er sagt sehr richtig und scharfsinnig: „Genauer zu reden, ist ein Krystall seiner

„ganzen Masse nach bloß eine regelmäßige „Verbindung durchaus gleichgestalteter „Grundtheilchen. Er fängt nicht mit einem Kern „von einer dem Umfange, den er erhalten soll, proportio„nirten Dicke an, oder was dasselbe seyn würde, nicht „mit einem Kern, der so groß ist" (und ich füge, weil es noch wesentlicher ist, hinzu: der die Gestalt hat) „wie der, den man mit Hülfe der mecha„nischen Theilung aus ihm erhält, und die „Blättchen oder Schichten, die diesen Kern bedecken, sind „nicht in derselben Ordnung, wie die (mathematische) „Theorie annimmt, der Reihe nach über einander gelegt. „Der Beweis davon ist: daß unter den Krystallen von auſ„serordentlich verschiedener Größe, die sich oft unmittelbar „neben einander gebildet haben, diejenigen, welche man ih„rer Kleinheit wegen nur mit dem Mikroscop deutlich erken„nen kann, eben so vollendet sind, wie die größten; woraus „sich ergiebt: daß sie dieselbe Struktur haben, d. h., daß „sie schon einen kleinen ihrem Durchmesser proportionirten „Kern in sich schließen, mit der erforderlichen Anzahl regel„mäßig sich vermindernden Schichten so umgeben, daß die „kleinsten so wie die größten Krystallen einer Grundmi„schung durchaus mit denselben Flächen versehen sind und „dieselben Verhältnisse zeigen."

Wenn ich mit dem Anfange dieser Hauy'schen Meinung ganz einverstanden bin, so kann ich es nicht mit dem Schlusse seyn; denn hier geräth er offenbar wieder auf eine irrige Vorstellung. Wenn Hauy sagt: woraus sich ergiebt, daß sie (die Hauptkrystalle, seine sekundären Formen) dieselbe Struktur haben, so hätte er die Struktur, der Natur gemäß, so erklären sollen, daß diese Krystalle dasselbe regelmäßige Gefüge haben, also eine durch gleichviele und dieselben Durchgänge regelmäßig abgetheilte Masse. Da

er aber die Struktur sich anders und bloß hypothetisch erklärt, so kömmt er wieder auf seinen Kern und die sich regelmäßig vermindernden Schichten zurück, um eine irrige Anwendung dieser Vorstellung zu machen. Wir wissen, jeder Hauptkrystall, jede Hauy'sche sekundäre Form kann sowohl als ein einziger Hauptkernkrystall betrachtet werden, der übereinstimmend mit seinen ursprünglichen Durchgängen Verminderung an seinen Kanten oder Ecken oder an beiden zugleich erlitten hat; — oder er kann betrachtet werden, als eine regelmäßige Verbindung von kleinen Hauptkernkrystallchen, von welchen nur diejenigen, die dem äussern Umfange des Hauptkrystalls zunächst liegen, solche Abänderung ihrer Kanten und Ecken erlitten haben.

Kein vollkommener und vollständiger Hauptkrystall, dessen sämmtliche Flächen vollkommen, eben und glatt sind, besteht bloß aus lauter unveränderten Hauptkernkrystallchen, sondern aus solchen und ihren Segmenten, ihren Bruchtheilen; die durch ursprüngliche Abtheilungen des Gefüges bestimmt werden. Jede Hauy'sche sekundäre Normalgestalt ist eine hervortretende versteckte Normalkerngestalt. Man sieht deutlich, Hauy's Scharfsinn schuf sich oft die lichtvollsten Ideen, aber seine falsch gedeutete Hauptkerngestalt verfinsterte ihm immer wieder den hellen Blick. Die Wernersche Ansicht bleibt in dieser Hinsicht stets konsequenter; so bald man seine Vorstellung von Abstumpfung, Zuschärfung und Zuspizung richtig der Natur gemäß so deutet, daß die Abänderungen beständig übereinstimmend mit ursprünglichen Abtheilungsrichtungen des Normalgefüges erfolgen.

Wie Hauy aber endlich den letzten Satz bei seiner vielfachen Beobachtung der Krystalle niederschreiben konnte, kann ich vollends gar nicht einsehen; er sagt: „Jene man„nichfaltigen Uebergänge aus der primitiven (Hauptkern=)

„Gestalt in die sekundären Formen — in die Hauptkry„stallgestalten — finden sich aber gar nicht, die „doch Statt finden müßten, wenn die Natur die Hauptkry„stalle über einen Kern aus über einandergesetzten, oft py„ramidenähnlichen sich vermindernden Schichten aufgebaut „hätte." Mein violetter Flußspath von Joachimsthal in Böhmen wird Jedem aufs deutlichste versinnlichen, daß die Natur oft wirklich durch regelmäßig sich vermindernde Deckschichten die hier z. B. bestimmt aus kleinsten Würfelchen bestehen, Abänderungs- und Veränderungshauptkrystalle erbaut; daß diese Abänderungs- und Veränderungsflächen dann aber auch nie vollkommen eben und glatt ausfallen, wenn die Natur mit ganzen Größen, mit Hauy'schen Ergänzungsmoleküls baut, sondern nur dann, wenn die Lücken und stufenförmigen Absätze, durch Segmente, Bruchtheile dieser ergänzenden Moleküls wirklich ausgefüllt sind. Wenn Hauy sagt: jene mannichfaltigen Uebergänge ꝛc. finden sich gar nicht, so frage ich: finden sich nicht äußerst häufig Hauptkrystalle (also abgeänderte Hauptkernkrystalle) mit stärkerer und schwächerer Abstumpfung der Kanten und Ecken, wo die Abstumpfung nicht so stark ist, daß sie vollkommene Zuspitzung bildet! ist der Würfel mit immer stärker abgestumpften Ecken nicht der Uebergang ins Octaeder, ist das Octaeder mit abgestumpften sämmtlichen Ecken nicht der Uebergang in den Würfel? Muß nicht, so bald die Abstumpfungen der Ecken stark genug sind um sich in einem Punkte (einer Spitze) zu begegnen, die doppeltvierseitige Pyramide aus dem Würfel entstehen? und umgekehrt aus dem Octaeder mit hinlänglich stark abgestumpften Ecken wieder der Würfel: sind das nicht Uebergänge, oder mit andern Worten, abwechselnd hervortretende und wechselseitig sich verhüllende Normalkerngestalten?

Doch Hauy fand selbst, daß er zu weit gegangen

war, er setzt sogleich wieder in einer Note hinzu: „dies „ist indessen nur im allgemeinen richtig, denn bisweilen „geschieht es bei der künstlich veranlaßten Krystallisation „(und es ist sehr wahrscheinlich, daß es auch bei der Kry„stallbildung in der freien Natur Statt findet) daß eine „Form die bis zu einem gewissen Grade des Wachsthums „gelangt ist, auf einmal durch die Wirkung irgend eines „besondern Umstandes Veränderung erleidet."

Nach dieser Vorerinnerung wird man nun den Schluß der Hauy'schen Uebersicht richtig zu beurtheilen im Stande seyn. Hauy sagt: III. Formen, die man bei andern Gattungen als sekundär wieder antrifft; es muß heißen: Formen die bei manchen Grundmischungen Hauptkerngestalten bilden, und als solche andere Normalgestalten verhüllen, zeigen sich bei andern Grundmischungen oft als Hauptkrystallgestalten, und verhüllen dann eine andere Normalform als Hauptkerngestalt, in die sie sich am leichtesten zerlegen lassen. So zeigt sich 1) der Würfel als Hauptkrystallgestalt bei:

Flußspath, und hat zur Hauptkerngestalt das regelmäßige Octaeder.

Gediegen Wißmuth . . . wie vorher,

dagegen 2) das regelmäßige Octaeder als Hauptkrystallgestalt bei:

	Hauptkerngestalt,
Steinsalz, (Kochsalz)	Würfel.
Bleiglanz	—
Eisenkies	—
Glanzkobalt	—

Und 3) das regelmäßig sechsseitige Prisma als Hauptkrystallgestalt bei:

und hat zur Hauptkerngestalt,

Kalkspath = = = = ein Rhomboeder.
Corund ꝛc. = = = = Rhomboeder.
Glimmer = = gerades Prisma mit Rhombengrundflächen (auch wohl dreiseitiges Prisma.)
Rothgültig-Erz = = = Rhomboeder.
Phosphorsaures Bleierz (Grün Bleierz) sechsseitige Doppelpyramide. (auch wohl Rhomboeder)
Molybdän = = gerades Prisma mit Rhombengrundflächen.

4) Das Rhomboidaldodecaeder zeigt sich als Hauptkrystallgestalt bei:

und hat zur Kerngestalt,

Flußspath = = = das regelm. Octaeder.
Magneteisenstein = = = wie vorher.

5) Die doppeltachtseitige Pyramide mit vierflächiger Zuspitzung zeigt sich als Hauptkrystallgestalt bei:

und hat zur Hauptkerngestalt.

Salmiak = = = das regelm. Octaeder.
Granat = = = Rhomboidaldodekaeder. (wo nicht gar den Würfel)
Leucit. = = = = = = Würfel.
Analcim (Cubicit Wrn.) } = = = = Würfel.
Eisenkies = = = = = Würfel.

So beschließe ich denn hiermit, was ich an eigenen

Beobachtungen und eigenen Ansichten als Nachtrag (und wenn man es, wie ich hoffe, den Naturkräften und den natürlichen Verhältnissen überhaupt angemessen finden sollte, als Berichtigung) zu der Krystallisationslehre im Allgemeinen zu sagen hatte.

Aus der mitgetheilten allgemeinen Uebersicht der Gestaltsverhältnisse der Fossilien überhaupt, (der im weitern Sinne krystallisirten sowohl, als nicht krystallisirten Mineralkörper) wird nun der aufmerksame Leser von selbst im Stande seyn, die Unvollständigkeit und zum Theil die Unrichtigkeit des Batschischen Textes zu suppliren, und zu berichtigen. Ich werde daher nur mit wenigen Worten die vorzüglichsten Stellen anführen, die einer Verbesserung bedürfen.

Anmerkungen zu der Batschischen Einleitung.

S. 41. Vorhergebildete Anfänge rc. sind durch den Begriff von Hauptkerngestalten, Ergänzungsmoleküls, und tetraedrischen Hauptgrundgestalten zu verständigen.

S. 41. Eben so die Stellen: „daß der Gedanke von vorhergebildeten Anfängen bloß auf den Würfel, und selbst nicht auf diesen anwendbar sey;“ und so läßt es sichs bei Säulen, Pyramiden, Tafeln rc., durchaus nicht einsehen, wie eine Menge bereits bestimmter Grundformen durch Zusammensetzung oder Anhäufung obige Formen bilden können.

S. 42. So bleiben uns immer noch zwei Hauptsachen unbegreifflich rc.

S. 43. Durch Erdbrände und vulkanisches Feuer kön-

nen flüchtige Fossilien sublimirt werden; — also Schwefel und Salmiak — aber bei weitem der wenigste Schwefel und Salmiak ist durch Erdbrände und Vulkane ausgeschieden; Quecksilber und Zinnober ebenfalls nicht. Der Schwefel ist im Gyps, und nach v. Humboldt im Glimmerschiefer und Porphyr (wo er sich in mächtigen Lagern findet), auf seiner ursprünglichen Lagerstätte von Natur daselbst ohne alle Vulkanität erzeugt. Daß übrigens auch erdartige und metallische Mineralkörper aus dem dampf- und gasartigen Zustande sogleich, ohne wässerig tropfbar flüssig zu seyn, in den festen Zustand übertreten können, beweisen uns die Meteorsteine, die Aerolithen.

S. 43. Nicht alle — vielleicht keine — von den krystallisirten Fossilien, die sich in wirklichen glühend geflossenen Laven finden, sind darin erzeugt; sie sind bloß aus dem Innern der die Wände und die Sohle der Vulkane umgebenden Gebirgsmassen losgerissen, und als äußerst schwer schmelzbar, wenig oder gar nicht verändert, von Lava umhüllt, mit ihr ausgestoßen worden; dies ist der Fall mit Leucit, Vesuvian ꝛc. Aber auch andere granitische und hornsteinartige Gebirgsmassen können auf diese Art mit wirklicher Lava ausgeworfen werden.

S. 43. Unter Spathen versteht man im engern Sinn unvollkommen krystallisirte derbe Krystallmassen; im weitern Sinn aber auch deutlich blättrige, Ablösungen zeigende vollkommen Krystalle, z. B. Kalkspath, Gypsspath, Schwerspath ꝛc.

S. 43. Statt abgestutzt, sagt man allgemein abgestumpft; Kanten, Ecken und Spitzen heißen abgestumpft, wenn an deren Stelle eine Fläche tritt. Zuschärfung ist die Folge einer doppelten Abstumpfung nach zwei verschie-

denen Richtungen, so daß an die Stelle wo eine Kante oder Abstumpfungsfläche seyn sollte, nun zwei Flächen die eine Kante zwischen sich haben; oder bei Zuschärfung der Ecken, statt der Ecken zwei oder drei Flächen sich finden.

Die Abstumpfung erfolgt theils nach einer Richtung, die mit einer diagonalen Abtheilungsrichtung des Gefüges gleichlaufend sich zeigt; oder auch in einer nicht diagonalen Richtung; erstere giebt eine gerade, letztere eine schräge Abstumpfung. Zuschärfung der Ecken kann nach diagonalen Richtungen erfolgen, Zuschärfung der Kanten aber nicht. Starke Abstumpfung zweier gegenüber stehenden Kanten bildet Zuschärfung einer Hauptfläche; an die Stelle der Hauptfläche treten zwei Zuschärfungsflächen, die eine Kante zwischen sich haben. Diagonale oder nicht diagonale Abstumpfung von 3, 4, 6, 8 und mehrern Kanten oder Ecken, die sich in einem Punkte begegnen, bilden Zuspitzung.

§. 48. Auch die ältesten Gebirge die wir kennen, sind geschichtet; der älteste Granit bildet jedoch mehr mächtige Bänke und Lager, so wie aber der Glimmer in ihm zunimmt und der Quarz abnimmt, und er sich dem Gneuse nähert, ist er immer regelmäßiger geschichtet; auch der neuere Granit der auf Gneus gelagert ist, oder mit Gneus abwechselt, ist meistens sehr deutlich geschichtet.

§. 48. Die Basaltsäulen sind nicht als wahre Krystalle anzusehen, ihre Flächen bilden unter einander keine bestimmte Winkel; ihre Ablösungen sind nicht vollkommen eben und glatt; auch zeigen die Säulen meistens keine Spur eines regelmäßigen Gefüges. Sie sind bloß eine Anlage zu regelmäßigen Krystallgestalten; besonders in dem Falle, wo nach Bory de St. Vincent's Beobachtungen

auf der Insel Bourbon derbe Basaltmassen, welche Gangausfüllungen machen, in sechsseitige Prismen sich zerspalten lassen, und diese Prismen immer wieder in dünnere ähnliche Prismen zu zerlegen sind. Solcher Basalt, der Gangausfüllungen bildet, scheint demnach den Krystallen näher zu stehen, als Säulenbasalt, der Gebirgmassen bildet. Auch die tetraedrischen abgesonderten Stücke, die zuweilen dichte Basaltmassen zeigen, sind im Grunde eine Anlage zu einem regelmäßigen Gefüge im Großen; und scheint die Vermuthung zu bestätigen: daß auch vollkommen dichte Massen zum Theil ein verstecktes regelmäßiges Gefüge haben, daß aber der gleichstarke Zusammenhalt der ganzen Masse es nicht gewahr werden läßt. So lange wir aber kein regelmäßiges inneres Gefüge bei Basaltsäulen gewahr werden können, sind sie auch relativ für uns keine wahren Krystalle.

S. 50. Es ist ein Unterschied zu machen, zwischen wirklich im Wasser chemisch aufgelöseten Mineralstoffen, und bloß im Wasser fein zertheilten, oder auch in größern Stücken mit fortgerissenen Mineralkörpern; in den beiden letztern Fällen bildet das Wasser (sowohl der Bäche und Flüsse, als des Meeres) bloß aufgeschwemmte Gebirgsmassen; Grauwackenconglomerate, gröberes und feineres todtliegendes Sandsteingebirge wie auch Letten und Lehmschichten. In zuerst erwähntem Falle der chemischen Auflösung aber entstehen ursprünglich chemisch erzeugte Gebirgsmassen; und zwar meistens kalkerdige. Diese dienen nicht selten den mechanischen Conglomeratabsetzungen zum Bindemittel; aber auch mechanisch dem Wasser beigemengte thonige Theile verbinden sich mit den chemisch sich ausscheidenden kalkerdigen, und bilden Kalkmergelschichten und inkrustirte Mergeltuffe.

Es ist aber ein Irrthum vom Prof B., wenn er glaubt, daß die Stoffe aller Flözgebirgsmassen, welche vor Jahrtausenden unter dem Meere sich erzeugten, durch Regen- und Flußwasser vom festen Lande der Urgebirge aufgelöst, dem Meere zugeführt, und dieses jene Stoffe nur wieder mechanisch abgesetzt habe. Die Natur erzeugte jene Flözgebirge — Flözkalk, Flözgyps, zum Theil Flözsandstein und Flözthonschiefer (verhärteten Schieferthon) größtentheils, wo nicht ganz aus deren Grundstoffen oder Elementarstoffen; ein Beweis dafür ist, daß der älteste oft bituminöse Flözkalk (der Zechstein) und der bituminöse Mergelschiefer auf beträchtlichen hohen Gebirgsrücken, den Alpen und Pyrenäen, oft viel mächtigere Gebirgslager bildet, als selbst in den Thälern, also am Boden des Meeres; daher hat ihn der Herr G. O. B. R. Karsten sogar Alpenkalkstein genannt. Und den Beobachtungen, dessen letzterer geognostische Reise zur Folge beherbergt dieser älteste Flözkalk, nicht nur Steinkohlenarten, die mit Pech- und Braunkohlen nahe übereinstimmen, sondern außer Eisen und andern Metallen auch (merkwürdig genug) die ungeheure Zinnober- und Quecksilbererz-Niederlage zu Idria; Letzteres ist doch wahrhaftig nicht mechanisch abgesetzt, auch nicht aus dem Innern des Erdmittelpunkts durch vulkanische Hitze emporgetrieben worden; denn es liegt so gut Flözweise gelagert — wie der Flözkalk selbst.

S. 51. **Das Eisenbohnerz** hat keine schaaligen Ablösungen wie der Erbsenstein, und ist nicht auf gleiche Art entstanden.

S. 53. 56. Total falsch ist die Vorstellung: „So „werden in Felsenspalten die nahen Steinwände in Stücke „zertrieben, indem sich die ausfüllende Masse darin auszu-

„breiten sucht.“ Risse und Sprünge der Felsenmassen entstehen 1) durch Austrocknung und allmähliche Zusammenziehung der ganzen Masse, wie man an jeder austrocknenden Erd- und Steinmasse sehen kann, daß sie bei Verdunstung der Feuchtigkeit Risse bekommt; — sie sind aber auch 2) entstanden (vorzüglich in der Nähe tiefer und senkrechter Thäler) nach der Zurückziehung des Meeres, dessen Wassermasse einen gewaltigen Gegendruck nach den Seitenwänden der Thäler — den Seitenwänden seines Bettes ausübte; — sie sind 3) entstanden durch Erdbeben und Unterwaschungen, Einstürzung der äußern Schichten und Nachsinken der andern. Spalten und Risse der Gebirge entstehen mithin nicht durch Eindringen von flüssigen Massen, sondern diese dringen erst ein, wenn schon aus anderen Veranlassungen Spalten entstanden sind, und füllen sie durch mechanische und chemische Niederschläge aus. In kleinen und in einzeln Fällen zersprengt gefrornes Wasser (Eis) einzelne Felsenstücke, wenn es in den Spalten gefriert; aber chemische und mechanische Niederschläge wirken ja nicht wie plötzlich erstarrendes und beim Erstarren der eingeschlossenen Luft wegen sich ausdehnendes Wasser; alle übrige Korper nehmen meistens einen engern Raum ein, wenn sie fest werden.

S. 54. Die Ausdrücke Meereslagen, Seeschichten sind nicht gut gewählt; Prof. B. versteht darunter Gebirgsschichten, die sich unter dem ältesten Ocean absetzten.

Anmerkungen und Zusätze

zum

Vierten Kapitel.

Werkstätten der Natur zur Veränderung des Mineralreichs, oder allgemeine und besondere Lagerstätten der Mineralkörper.

Anmerkung

zu Seite 56.

Zur Zeit als die Natur emsig feste Mineralmassen schuf, war sie nicht ärmlich ausgestattet; auch ist sie gewiß jetzt noch reicher, als wir wähnen. Sie ist mächtig genug, alle Grundstoffe die sie bei neu zu schaffenden Mineralkörpern gebraucht, aus ihren Elementarstoffen — (die wir nur ahnen und errathen, aber vielleicht nie einzeln darstellen können) mit schöpferischer Kraft zusammen zu setzen; und es ist noch gar nicht entschieden, ob die Natur nicht noch jetzt ihrer Kräfte sich bedient, ohne alle erborgte Masse unter de Meere neue Flözgebirgsschichten zu bilden.

S. 57. Ist ein mächtiger Irrthum zu berichtigen. Kalkstein und der älteste Granit haben gar nichts mit einander zu schaffen. Kein unbefangener Geognost der neuern Zeit wird einen Urkalkstein angeben können, der zwischen Granit, oder unmittelbar mit gleichförmiger Lagerung, als ein gleich nach ihm erzeugtes Glied der Gebirgsmassen zu beurtheilen seyn könnte. Urkalkstein findet sich im Gneuse, doch nirgend unmittelbar, selbst nicht mit neuerm (Feldspathreichen zuweilen Glimmerarmen, zuweilen aber Quarzarmen) Granit abwechselnd geschichtet. — Der meistens blättrigkörnige, oder doch noch äußerst feinschuppige, also krystallinisch derbe Urkalkstein im Gneusglimmerschiefer und Hornblendschiefer, so wie der zuweilen schon dichte und farbige Urkalkstein im Urthonschiefer (dem ältesten Thonschiefer) ist fast immer sehr deutlich geschichtet. Aber derjenige Kalkstein, jüngeren Ursprungs — späterer Entstehung — theils noch von krystallinischer, theils aber auch schon von dichter Struktur, und verschiedentlich gefärbter oft buntfarbiger Masse, auch öfters (besonders in seinen jünsten Gliedern) mit häufig eingemengten und verwachsenen Zoophyten und besondern Schaalthierüberresten versehene, der eben des letzteren Charakters wegen ganz insbesondere durch Hr. B. R Werner, die Benennung des Uebergangskalksteins erhalten hat; dieser Kalkstein ist es, der ganz vorzüglich in mächtigen Gebirgsmassen oft ohne alle Schichtung vorkommt. Er wechselt seiner Lagerung nach, theils mit jüngerm Thonschiefer ꝛc., welcher ebenfalls die Benennung Uebergangsthonschiefer erhält, theils aber auch schon mit Grauwacke und Grauwackenschiefer ab. *)

*) Mineralogen, die keine Anfänger sind, werden in dieser Reihenfolge von Gebirgsmassen, den Syenit, den Porphyr

Aber es kann auch einzeln der Fall eintreten, daß der Karstische Alpenkalkstein (der älteste Flözkalkstein), der aber sicher, wenn gleich öfters nur in mächtigen Bänken, geschichtet ist, auf Granit ruht; wenn nämlich in der zum Theil zerstörenden Uebergangsperiode, und der ebenfalls zerstörenden ältesten Flözperiode, alle ältere Gebirgsmassen über dem Granit (dem ältern oder dem jüngern) zerstört, und hinweggeschwemmt worden waren: so daß der Granit oder auch eine andere Urgebirgsmasse, entblößt lagen, als der älteste Flözkalkstein aus dem Schöpfungsmeere sich chemisch ausschied.

und den Mandelstein vermissen; Allerdings gehören diese drei meistens sehr mächtige Gebirgsmassen in diese Kette als wesentliche Hauptglieder hinein; ich werde nachher bei der zu gebenden geognostischen Uebersicht anführen, wo der H. B. R. Werner und der H. G. O. B. R. Karsten solche verschiedentlich einschalten; und wie solche theils bestimmt, theils höchst wahrscheinlich in der Natur wiederholendlich vorkommen, also auch verschiedentlich unterzuordnen sind. Bei Verfolgung des Ur- und Uebergangskalksteins — als der älteren Kalksteinreihe — in der Natur konnte ich solche hier übergehen. Nur will ich hier andeuten, daß es Uebergangsthonschiefer (d. i. jüngeren Thonschiefer) giebt und geben muß, der älter ist, als die Grauwacke und der Grauwackenschiefer; daß der Grauwackenschiefer als eine ganz ausgezeichnete Gebirgsmasse zu den Uebergangsgebirgen gehört, am richtigsten aber stets mit seiner eignen Benennung bezeichnet wird; und daß es ebenfalls noch Uebergangsthonschiefer giebt, der jünger ist, als Grauwacke und Grauwackenschiefer, so daß Grauwacke und eigentlicher Grauwackenschiefer nur mit mehrerer oder minderer Mächtigkeit, und ohne strenge Regelmäßigkeit zwischen die jüngeren Urgebirge eingelagert sich finden; und daß diese letzteren überhaupt Uebergangsgebirge heißen, weil in ihnen die ersten Spuren, die ältesten Ueberreste der Animalisation und Vegetation, der ältesten Thier- und Pflanzengattungen sich finden.

Beträchtliche Zerstörungen älterer Gebirgsmassen mit unverkennbaren Ueberbleibseln oder Folgen derselben — in noch vorhandenen gröbern oder feinern Conglomerat=Gebirgsschichten — konnten nicht eher eintreten, als bis der allgemeine Wasserstand des Schöpfungsmeeres sich in soweit vermindert hatte, daß ganze hohe Gebirgsketten, über die Meeresfläche hervorragten, trocknes festes Land bildeten; denn tief unter dem Wasser finden im Ocean — jetzt wie vormals — nur zerstörende Wirkungen an den Küsten, und höchstens noch in den Stromtiefen desselben statt.

Die Natur setzte ihre Schöpfung neuerer Gebirgsmassen stets und ununterbrochen fort, zwischen die chemisch ausgeschiedenen neu entstandenen Gebirge, lagerten sich nun aber von der Grauwacke, als der ältesten Conglomerat (Uebergangs=) Gebirgsmasse an, späterhin immer wieder andere Flözgebirgs=Conglomerate; deren mechanische Gemengtheile meistens durch chemisch ausgeschiedene Erd= oder Steinmassen unter einander verbunden sich finden.

Der Wasserstand sank dabei immer mehr und mehr, die zerstörenden Wirkungen wurden auch immer häufiger und allgemeiner. Ich will das von Hr. B. R. Werner angenommene erneuerte Steigen des Oceans zur Zeit der Uebergangsformationen nicht gerade zu läugnen; aber ich glaube, die natürlichen Verhältnisse lassen sich auch ohne eine solche Annahme befriedigend erklären. Meiner Vorstellung nach, muß das Grauwackengebirge, durch Zerstörung der höchsten Gebirgsketten die zuerst über den Ocean hervorragten, entstanden seyn, (und gerade auch an deren Gehänge am mächtigsten sich finden); oder auch an Punkten, wo besondere Stromtiefen statt fanden; eben dies gilt auch von den ältesten Steinkohlen=Gebirgsconglomerate.

In dem jüngern Urkalkstein (dem Uebergangskalkstein) der theils mit jüngerm Urthonschiefer (dem älteren Uebergangsthonschiefer) theils mit charakteristischer Grauwacke und Grauwackenschiefer, theils noch mit jüngerm Uebergangsthonschiefer abwechselnd gelagert sich findet, zeigten sich also die ersten und ältesten Ueberreste organischer (und zwar thierischer) Körper, Zoophyten und einige Schaalthiere; in dem Grauwackenschiefer, zum Theil in der Grauwacke selbst die ersten und ältesten Ueberreste von Pflanzenkörpern, Abdrücke von Farrenkräutern, Schilf und Rohrgewächsen; welche in der Folge in dem Steinkohlenconglomerate und dem solches begleitenden Schieferthon und glimmerigen Sandstein, dem Sandsteinschiefer immer häufiger werden. Jene ältesten Ueberreste organischer Körper bezeugen den Uebergang der schaffenden Natur zu der Bildung der ersten Thiere und der ersten Pflanzen, da sie in der ältesten Periode bloß unorganisirte Massen schuf.

Alle diese gleichsam für die Ewigkeit aufbewahrten Reste der ersten und ältesten Thier- und Pflanzengattungen sind nicht etwa selbst nur verunglückte Versuche der Natur, die selbst nie organisch belebt waren, also nicht etwa nur Skizzen, wie einige geglaubt haben; nein, es sind Abdrücke und Abformungen wirklicher, theils durch animalische, theils durch vegetative Organisation, und der ihr eigenen organisch chemischen Lebenskraft entstandener Thier- und Pflanzenkörper; sie zeigen aber auch daß die Periode ihres ersten Daseyns älter ist — und daß in der Periode der Uebergangs-Thonschieferbildung auch die Animalisation begann.

Wahrscheinlich zu gleicher Zeit, oder doch nicht viel später die des Pflanzenlebens auf der noch sich fortbildenden,

sich vergrößernden Erdkugel; denn die nunmehr eingetretene aber mit Unterbrechung fortdauernde zerstörende Periode — bei immer sich vermindernden und sinkendem Wasserstande des Oceans während der Entstehung der conglomerirten aus zerstörten Gebirgen bestehenden Grauwacke, mit dem ihr untergeordneten zum Theil chemisch erzeigten Grauwakkenschiefer ꝛc.; so wie das später entstandene älteste Steinkohlenconglomerat, mit seinen untergeordneten (mehrfach verschiedene Gebirgsmassen) bildenden Gliedern — als vorzüglich Steinkohlen, Schieferthon und härteren Flözthonschiefer, Thoneisenstein, Sandstein und selbst zuweilen Flözkalkstein, endlich das jüngere Flözconglomerat, das Todtliegende, der rothe Sandstein, mit dem darauf folgenden ältesten Flözkalk, der ebenfalls zuweilen Steinkohlen (Pechkohle) beherbergt, zeigen uns, daß von der Bildung des Uebergangsthonschiefers bis zu diesem letzten angeführten Zeitpunkte des ältesten Flözkalkes Jahrtausende verflossen.

Auf den höhern Gebirgspunkten, dem damaligen festen Lande, wuchsen Wälder — im Wasser lebten Zoophyten und einige besondere Konchiliengattungen, diese lieferten während der langen Zerstörungsperiode den vegetabilischen zum Theil auch animalischen Stoff zu den meisten Steinkohlen. *) Aber von Landthieren und Seegeschöp-

*) Aus diesem Grunde halte ich es für wahrscheinlich, daß auch mit der Grauwacke schon Spuren von Steinkohlen und Kohlenblende in der Natur sich finden können. Manche minder mächtige vorzüglich Kohlenblende und Glanzkohle beherrbergende Steinkohlengebirge, (wie das bei Schönfeld und Oberpöbel bei Frauenstein im Erzgebirge) scheinen dem Uebergangegebirge zuzugehören; Ja wohl gar manche mächtige Steinkohlengebirge, wie die zu Altwasser, Waldenburg und Landshuth in Niederschlesien, wenn solche noch Uebergangs-Mandelstein, und jüngeren

sen anderer Art (z. B. den Fischen) finden wir in keinem der angeführten Conglomerate nur die geringste Spur; erst im bituminösen Mergelschiefer der ältesten Flözkalkformation zeigen sich die ersten Fischabdrücke.

S. 57. Unter schichtweisem Granit versteht Prof. B. den Gneus.

S. 59. Man würde offenbar den Naturkräften zu enge Schranken setzen, und gegen die Majestät und Allmacht der Natur sich versündigen, wenn man nicht auch zugeben wollte: daß ohne vegetabilische- und thierische Massen die Natur Kohlenstofforyde, wahre Steinkohlen, vorzüglich aber Kohlenblende, Graphit und Zeichenschiefer, so wie Erdpech hervorzubringen — (aus Elementarstoffen zu mischen) im Stande sey; dieses eigenthümliche Schaffen solcher Massen ist aber vorzüglich nur da anzunehmen, wo die Natur vorzüglich chemisch gewirkt hat, schon die schwarze gemeine Hornblende der Urgebirge enthält ja orydirten Kohlenstoff.

Bei den Hauptsteinkohlengebirgen führten uns aber schon die aus zerstörten Gebirgen aufgehäuften Conglomerate, nebst denen in den frühern Zusätzen chemischen Inhalts angegebenen Gründe zu der ebenfalls naturgemäßen Folgerung des Gegentheils in diesen speciell bestimmten Fällen.

S. 59. Der Unterschied zwischen primitiven (ursprünglich chemisch erzeugten) Gebirgsmassen und mechanisch abgesetzten ist schon vorhin angegeben worden. Professor B. spricht etwas zweideutig in Rücksicht der Entstehung der

Uebergangs-Thonschiefer an manchen Stellen zur Decke haben.

Flözgebirge, man wird aus dem frühen Gesagten den Text schon zu würdigen und zu suppliren wissen.

Anmerkung

zu §. 3. Seite 60.

Sehr richtig und der Natur gemäß, bemerkt Hr. Prof. B. die ursprünglich ungleiche Gestalt der Erdoberfläche; der älteste Granit als Unterlager (aber deshalb doch nicht als Kerngestein der Erdkugel) aller übrigen Urgebirge bildet ursprünglich größere und kleinere oft ungeheure Berge; diese Berge sind ohne Zweifel als Folgen der an verschiedenen Orten häufiger als an anderen dazwischen gelegenen Orten erfolgten krystallinischen Ausscheidung der Gemengtheile des Granits zu beurtheilen. Diese unter bestimmten, (nicht durchaus ganz zufälligen) Richtungen fortlaufenden, die Erdkugel mehrfach gürtelförmig umgebenden Reihen oder Züge von Granitgebirgen, besonders die höchsten derselben — bestimmten schon in der frühesten Schöpfungsperiode die Hauptgebirgszüge und Ketten der Erdoberfläche, also auch die Hauptvertiefungen der Erdoberfläche, welche alle später entstandnen Gebirgsmassen nicht auszufüllen, sondern bloß zu modificiren im Stande waren.

S. 64. der jüngere Porphyr, der Uebergangsthonschiefer der Basalt und die Wacke haben nicht selten ein mandelsteinartiges Ansehen, ihre Hauptmasse ist voller blasigen Höhlungen, die theils ganz leer, theils mehr oder weniger, oft vollkommen mit Mineralkörpern von anderer Grundmischung ausgefüllt sind. Diese Blasen sind ohne Zweifel zum Theil durch sich entwickelnde Gasarten entstanden,

wie die Blasenhöhlungen im Brode; die Massen, die sie ausfüllen, waren ihrer Grundmischung nach schon in der Hauptmasse enthalten, die später krystallisirenden Grundmischungen der Ausfüllungsmassen zogen sich in die entstandenen Blasenräume, und füllten sie aus; aber zuweilen scheinen auch die Ausfüllungsmassen anderer Art gleich ursprünglich einzeln sich ausgeschieden, besonders in Häufchen zusammengezogen und verdichtet zu haben; so daß sie bei dem Mandelstein kleinere, beim Porphyr und Pechstein, ja auch zuweilen beim neuern Serpentin größere eingewachsene Kugeln und Nieren bilden. Größere Klüfte und Spalten der Gebirgsmassen können durch von Außen eingedrungene flüssige Grundmischungen anderer oder gleicher Art ausgefüllt werden; die kleinsten Haarklüftchen, und die kleineren und größern blasigen Höhlungen im Innern der Gebirgsmassen füllten sich aber in der Regel (das ist am häufigsten und gewöhnlichsten) durch Massen aus, die ihrer Grundmischung nach schon in der Hauptmasse enthalten waren, aber später sich verdichteten, erstarrten und zum Theil in Krystallen anschossen.

S. 64. und 65. will P. B. Schwefel, Zinnober, Erdpech, Eisenkies durch vulkanische Hitze in die Spalten und Höhlungen hinein sublimiren; dies ist aber eine ungegründete Vorstellung. — Schon im chemischen Theile habe ich gezeigt, welche Gasarten in den größern Klüften (den Gängen) Metalle, vielleicht selbst Erden auflösen und wieder absetzen; dies gielt auch nur von Gängen und grössern Höhlungen, aber nicht von den kleinsten isolirten Klüftchen, und den Blasenräumen. Steine und Erze können durch Wasserstoff und Sauerstoff modificirt, aber gegen alle chemische Erfahrung nicht in andere Erden und Metalle umgewandelt werden.

Die Stellen, wo sich in Gebirgsmassen Steine anderer Art und Erze in Menge finden, werden in der mineralogischen Kunstsprache besondere Lagerstätten genannt, sie mögen der Richtung nach parallel mit den Gebirgsschichten laufen (als Lager erscheinen); oder insbesondere mächtige Lager, Stockwerke liegende oder stehende Stöcke bilden; oder die Gebirgsschichten unter verschiedenen Winkeln durchschneiden, Gänge bilden.

S. 66. der wirkliche Salpeter, das salpetersaure Kali, und der uneigentlich sogenannte Salpeter, der salpetersaure Kalk, setzen sich nicht als solche von außen aus der Luft an Kalksteine, Lehm- oder Moorerdeschichten an; sondern letzterer (der Kalksalpeter) wird durch Einwirkung und wirkliche Beimischung der Bestandtheile der atmosphärischen Luft, wodurch jene Massen zum Theil zersetzt werden, aus den Elementarstoffen (den entfernteren Grundstoffen) jener Erd- und Steinmassen erst gebildet; letzterer der wirkliche Salpeter ebenfalls, nur mit dem Unterschied, daß das Kali meistens (wie bei künstlichen Salpeterhaufen) schon als solches (als Gemengtheil) vorhanden ist, und die entstehende aus Salpeterstoff und Sauerstoff bestehende Salpetersäure aufnimmt.

S. 67. und 68. ganz richtig sagt Herr Prof. B. Vulkane und heiße Quellen sind keine Folgen eines von vielen hypothetisch angenommenen innern ursprünglichen Centralfeuers im Mittelpunkt der Erde. Heiße Quellen, Erdbrände und Vulkane sind Folgen einer Oxydation, oxydirbarer Mineralkörper im Innern mehr oder weniger tief gelegenen Punkten der Erde. Oxydirbare Körper in großer Menge, die zur Oxydation nothwendigen Bedingungen, und unter diesen der Zutritt des Wassers, besonders des Salz-Phosphor und Bitumenhaltigen Seewassers sind erforderlich,

um den unterirdischen Oxydationsproceß bis zur Vulkanität zu steigern.

Gemein brennbare Fossilien, Stein- und Braunkohlen, Kohlenblende und Graphit, wirklicher Schwefel und Schwefelkiese sind vorzüglich die oxydirbaren Mineralkörper, die der Menge ihres Beisammenseyns nach charakteristisch geeignet sind, unterirdische Erhitzungen, Erdbrände, feuerspeiende Berge hervorzubringen. Die oft sehr schwefelkieshaltigen Steinkohlen und Braunkohlen hat Pr. B. übersehen; nach Hrn. v. Humboldt bildet gediegener Schwefel mächtige Lager nicht nur in Gypsgebirgen, sondern auch in Glimmerschiefer- und Porphyrgebirgen; wir dürfen also schließen, wo die Natur im Stande war, Schwefelkiese zu erzeugen, da konnte bei Abwesenheit des Eisens auch gediegener Schwefel entstehen; dies ist also der Fall sogar in den ältern Gebirgen, selbst im Gneuse; den Granit kennen wir noch nicht von dieser Seite. Der Sitz der Vulkane kann daher sowohl im neuern Flözgebirge, als in ältern und tiefern Urgebirgen sich befinden.

S. 69. Erdbrände können von den obern Schichten zu den untersten niedergehen; aber es ist keinesweges nothwendig (vielmehr ungewöhnlich), daß Vulkane als Wirkungen und Erfolge durch Oxydation entzündeter Mineralmassen, und als mit Entwickelung von Hitze und Feuer sich oxydirende brennbare Wasser, stets zuerst in ihren obersten Schichten sich entzünden sollten. Vulkanische Schlünde sind in der That von unten aufwärts gesprengte Gebirgsmassen. Der wallartige Krater, so wie die äußern Seitenwände des Gipfels und zum Theil der Abhänge werden aber meistens durch vulkanische ausgeworfene und angehäufte, geschmolzene und ungeschmolzene Steinarten gebildet. Gerade die trichterförmigen Vertiefungen und die kreisförmigen

Thäler mit steilen wallartigen Seitenwänden, (Verhältnisse die bei der Bestimmung der Vulkanität eines Berges oder einer Gegend am wenigsten entscheidend seyn können, da solche auch unter ganz verschiedenen Verhältnissen und aus ganz verschiedenen Ursachen entstehen); gerade diese unzureichenden für sich allein nicht charakterischen Merkmale sind es: die so viele Mineralogen verführt haben, verloschene Vulkane, da zu glauben, wo nie ein wirklicher Vulkan existirt hat. Es giebt allerdings erloschene Vulkane, vielleicht selbst in Teutschland, aber sie sind nach wesentlichern Merkmalen zu beurtheilen, als die der trichterförmigen Vertiefungen und des basaltischen Gesteins ihrer Masse.

S. 69. Es ist ein gewaltiger Irrthum, wenn Pechstein, Chrysopras, Opal und Obsidian als Produkte einer vulkanischen Schmelzung angesehen werden. Eben so ist es Irrthum, die Steinkohlen als durch vulkanische Hitze verkohltes Holz ansehen zu wollen; diese Körper sind nichts weniger als Beweise der Vulkanität in der ältesten Zeit.

S. 70. Quecksilber und Zinober haben nichts mit den vulkanischen Wirkungen zu schaffen, der Chemiker bereitet sogar Zinober auf dem nassen Wege, ohne Sublimation. Erdharze können aus Steinkohlen und Erdpech ausgeschieden werden, aber die Natur kann solche auch aus Elementarstoffen unmittelbar bilden. Jede unterirdische Erhitzung als Folge der Oxydation ist so wenig mit Recht vulkanisch zu nennen, als jede Oxydation überhaupt ein Brennen zu nennen ist. Wenn übrigens Schwefelsäure zur Oxydation der Hölzer auf nassem Wege mitgewirkt hat: so stammte diese Schwefelsäure nicht von vitriolischen Quellen des festen Landes her; sie erzeugte sich so gut im ursprünglichen Schöpfungsmeere, wie so viele andere Säuren, selbst die Salzsäure nicht ausgenommen. Weder Kalk noch Gyps sind

regenerirte Gebirgsmassen, sie sind, wo sie sich finden, ursprünglich aus ihrern Grundstoffen, (und diese meistens aus ihren entfernten Elementarstoffen) durch die Naturkräfte gebildet worden.

Anmerkungen

zum 5ten Kapitel.

S. 72. steht Zeile 9. nach würfelförmig, als Druckfehler traubenförmig, es muß heißen rhautenförmig (rhomboedrisch). Zur Belehrung über die äußeren Kennzeichen kann nichts Vorzüglicheres empfohlen werden, als des Hrn. B. R. Werners Abhandlung, betittelt: von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien.

S. 75. Ich habe oben bei der Krystallisationslehre gezeigt, daß man Ursachen hat, auch die physischen Eigenschaften und die physischen Beziehungen der Mineralkörper sorgfältiger als bisher zu erforschen.

Alle Veränderungen, welche Mineralkörper in der freien Luft erleiden, erfolgen durch Einwirkung des Lichtes, der Elektricität, des Sauerstoffs und des Wasserstoffs; sie werden ihrer Grundmischung nach chemisch (oft auch in physischer Beziehung) mehr oder weniger abgeändert, wohl gar verändert.

Anmerkungen und Zusätze
zum
Fünften Kapitel
über
die Erkennbarkeit und Bezeichnung der Mineralien, Klassifikation der Mineralien und Bezeichnung des Gebietes der Mineralogie.

Zusatz zu §. 5. Seite 75.

Ueber den Umfang der Mineralogie als Wissenschaft.

Der Inbegriff von Kenntnissen, welcher die allgemeine Naturgeschichtswissenschaft ausmacht, bezieht sich bloß auf den allgemeinen Wohnplatz der Menschen, auf den festen Erdkörper und das, was ihn zunächst umgiebt, Wasser und Luft. Alles was den festen Erdkörper zunächst umgiebt, und in beständiger Wechselwirkung mit ihm steht: nennt man Atmosphärilien, atmosphärische Naturkörper. Denn der Raum, welchen die Atmosphärilien einnehmen, hieß von jeher die Atmosphäre. In der Sprache des gemeinen Lebens versteht man unter atmosphärilischen Körpern bloß die Luft also gasförmige Massen; und die Wolken, dampf- und tropfbarflüssigen Massen. In der weitern und richtigern Be-

Bedeutung des Worts zählt man aber auch alles Wasser, welches auf und innerhalb der Erdoberfläche sich befindet, zu den atmosphärischen Körpern; das Wasser ist ja auch die Atmosphäre der Fische. Atmosphärilische Körper sind also solche zu nennen: die innerhalb eines bestimmten allgemeinen Raums in der Regel beständig ihren Ort verändern, mit fortdauernder Abwechselung einen besondern Raum einnehmen; und selbst ihren physischen und chemischen Verhältnissen nach in keinem lang fortdauernden Zustand der Beharrlichkeit sich befinden; die also sowohl ihren physischen und chemischen als lokalen (Orts-) Verhältnissen nach nie lange in einerlei und gleichem Zustande beharren.

Das Wasser wird (wahrscheinlich durch Einwirkung des Lichtes und der Elektricität) zu Dünsten, Dämpfen, Nebeln und Wolken modificirt; diese werden in Gasarten zersetzt; die Gasarten selbst mischen und verbinden sich mannichfach unter einander; ja sie werden ohne Zweifel selbst durch subtilere Elementarstoffe — (oder wenn man lieber will) durch höhere Naturkräfte (vorzüglich Licht und Elektricität) noch ferner modificirt, und selbst in ihre Elementarstoffe, in ihre entferntere Grundstoffe zersetzt, und so geht in der Natur die Wirksamkeit und Thätigkeit unter beständiger Abwechselung auch wieder rückwärts, bis zur Erstarrung und Verdichtung des Wassers zu Eis. Da nun dieses selbst an den Polarpunkten der Erde und in der Eis- und Schneeregion der höchsten Gebirge, wenigstens zum Theil einer jährlichen Veränderung (einer Ab- und Zunahme) durch bloße Einwirkung des veränderlichen Wärmegrades unterworfen ist, so wird das Eis als eine in der Regel unbeharrliche Masse noch zu den Atmosphärilien gezählt; der Mineralog nimmt wenigstens die Eisgebirge nicht in sein System auf; ob er gleich das Wasser als einen wesentlichen Bestandtheil vieler Mineralkörper anerkennt. Nach

dynamischer Beurtheilng ist dieser Wassergehalt aber auch gewissermaaßen ein Produkt (ein durch Verbindung educirter Stoffe entstandenes Produkt) der chemischen Zerlegung. Im Grunde gehören wenigstens die beharrlichen Eisgebirge eben so gut zu dem festen Erdkörper, wie die Salzgebirge.

Außerdem können auch alle Elementarstoffe und chemisch einfache Grundstoffe, alle Gasarten, selbst Licht und Elektricität zu festen oder flüssigen, aber einen beharrlichern physischen und chemischen Zustand annehmenden unmittelbaren Gliedern des festen Erdkörpers selbst werden. Wasser und Luft sind aber nur die gröbern und dichtern wägbaren Massen der Atmosphäre, außer diesen giebt es noch in ihr atmosphärilische subtilere Stoffe, die Elementarstoffe der Natur; Licht, elektrische und magnetische Materie, und wahrscheinlich noch einige gänzlich unbekannte, analog sich verhaltende Substanzen; die aber auch den festen Körpern zum Theil mit freier Wirkungskraft beiwohnen. Die drei Elemente der Alten, Wasser, Luft und Feuer gehören mithin zu den Atmosphärilien.

Die Atmosphärilien sind, soweit unsere Kenntniß von ihnen reicht, unorganisirte Körper und Wesen; sie bilden ein eigenes Naturreich, eine 4te Hauptabtheilung: deren Erforschung und Bestimmung der Chemie und Physik angehört. Der Mineralog, (eben so der Botaniker und Zoolog) entlehnt daher die ihm nöthigen Grund- und Erfahrungssätze aus diesen Wissenschaften. Betrachtet der Naturforscher unsern Erdkörper als ein Glied unsers Sonnensystems und als einzelnes Glied im großen Weltsystem, und seinen Verhältnissen, Eigenschaften und Beziehungen nach als ein solches: so entlehnt er wieder Grund und Erfahrungssätze aus der allgemeinen Naturlehre und Gestirnkunde; denn die ver-

schiedenen wissenschaftlichen Zweige der allgemeinen Naturkunde bilden eine aufs engste verbundene Kette.

In der engern Bedeutung versteht man unter der allgemeinen Naturgeschichte bloß die Kenntniß von den Verhältnissen und Eigenschaften der Körper der drei übrigen Naturreiche (des unorganischen Naturreichs, mit Ausschluß des atmosphärilischen Reichs, und der beiden organischen Naturreiche). Das unorganische Naturreich im engern Sinn umfaßt also bloß unsern festen Erdkörper, seinen unorganischen (d. i. seinen aus sich selbst und durch sich selbst sich nicht vergrößernden vermehrenden und gleichförmig fortpflanzenden Massen nach, mit Ausschluß der über, auf, und in seiner Oberfläche sich findenden organisirten Naturkörper, mit Ausschluß der Thiere und Pflanzen.

1) Betrachten wir nun unsern Erdkörper als ein selbstständiges Ganzes, und forschen durch Ergründung der chemisch einfachen Grundstoffe und der (diese in Thätigkeit setzende) subtilern unsichtbaren und unwägbaren Elementarstoffe nach den höchsten Naturkräften, durch deren Aufeinanderwirken er als Produkt entstanden ist; und forschen nach den Umständen und Verhältnissen, die höchst wahrscheinlich dabei eintraten, und wovon das Produkt selbst noch die deutlichsten Spuren zu erkennen giebt: so erhalten die Resultate dieses Forschens (der Inbegriff von Lehrsätzen und Folgerungen über die Entstehung des festen Erdkörpers) die Benennung der **Geogenie**, d. i. **wahrscheinliche Geschichte der Entstehung des Erdkörpers überhaupt**. Dieser wissenschaftliche Zweig hat aber noch gar schwache Stützen.

2) Betrachten wir aber nur die Oberfläche des festen Erdkörpers so weit wir in solche eingedrungen sind, als

schon entstanden, als schon vorhanden, und so wie sie ist; sowohl den Verhältnissen ihrer äußern Gestalt nach (als hochgelegenes festes Land und als tiefen Meeresboden, als Gebirgsrücken und als niederes Land, als Berge, Hügel, Thäler und Ebnen); ferner den Verhältnissen ihrer innern Struktur nach (ihren regelmäßig abgesonderten Lagern, Schichten und Zerklüftungen nach); endlich den innern chemischen und äußern Verhältnissen der Verschiedenheit ihrer gleichartigen oder ungleichartigen oft sichtlich gemengten Massen nach; und nehmen dabei bloß Rücksicht, wie die verschiedenen Massen auf einander und neben einander gelagert sind, wie also immer die ältere Masse der jüngern zur Unterlage dient; wie ältere Massen selbst zertrümmert, und als angehäufte Trümmer über neue entstandene Massen hingelagert sind; beobachten, was noch an dem Orte seiner ursprünglichen Entstehung liegt, und was durch zerstörende Wirkungen des Wassers oder des Feuers mehr oder weniger verändert, und zugleich von dem Orte seiner ursprünglichen Entstehung mehr oder weniger hinweggeführt worden ist: so macht der Inbegriff dieser Beobachtungen, dieser Erfahrungssätze und die daraus abgeleiteten Folgerungen und Schlüsse, so wie die darauf gegründete natürliche Aufstellung der verschiedenen Gebirgsschichten ihrer Altersfolge nach, unter schicklichen und festgesetzten Benennungen die sogenannte Erdkunde die Geognosie aus.

3) Prüft und erforscht man aber die sichtbar nicht gemengten Massen, oder die mineralogisch einfachen Gemengtheile der Massen des Erdkörpers einzeln und insbesondere für sich, ihren chemischen Verhältnissen nach, und ihrer Uebereinstimmung oder Verschiedenheit in dieser Hinsicht: so heißt der Inbegriff dieser Erfahrungen, und der aufgefundene sicherste Weg zur Prüfung der sichtbar nicht gemengten Mi-

neralmassen ihren chemischen Verhältnissen nach, mineralogische Chemie.

4) Betrachtet und erforscht man die sichtbar nicht gemengten, oder auch die sichtbar gemengten Mineralkörper, letztere aber bloß in Hinsicht ihrer sichtlich erkennbaren mineralogisch einfachen Gemengtheile, nach allen ihren äußeren Beziehungen, nach allen ihren äußeren Merkmalen; und bemerkt, in wie fern sie Uebereinstimmung oder Verschiedenheit zeigen; schildert und charakterisirt man ferner in einer bestimmten und festgesetzten Kunstsprache diese äußern Verhältnisse, und ordnet die sichtbar nicht gemengten Mineralkörper nach Maaßgabe der aufgefundenen äußern Uebereinstimmung oder Verschiedenheit, und mit Zuziehung der Resultate der chemischen Prüfung, (also der durch die mineralogische Chemie angegebenen Uebereinstimmung oder Verschiedenheit des chemischen Verhaltens dieser Körper gegen andere Körper unter gewissen Umständen und Verhältnissen) in Hauptgruppen, (in Klassen und Ordnungen); und diese Hauptgruppen wieder in Gattungen, Arten und Abänderungen; so heißt dieses Verfahren die oryctognostische Prüfung, Beschreibung und Anordnung; und das Ganze, der Inbegriff von Lehrsätzen und Resultaten, die Oryctognosie (die Erkennungslehre) im weitern Sinne.

Die Oryctognosie im engern Sinne begreift die Prüfung, Beschreibung und Anordnung der sichtlich nicht gemengten Mineralkörper bloß nach ihren äußern Verhältnissen, (ihren äußeren Kennzeichen).

Diese äußern Verhältnisse sind aber nicht immer hinreichend, uns vollkommene Gewißheit über das innere Mischungsverhältniß zu gewähren; der Chemiker bringt daher

die Mineralkörper in andere Verhältnisse; und fragt die Natur auf andere Art. Auch die chemische Prüfung gewährt uns ja bloß Phänomene (äußere Erscheinungen), Merkmale, Kennzeichen. Die mineralogische Chemie ist im Grunde nichts anders als eine chemische Oryctognosie. Beide, die physisch mineralogische und die chemische Oryctognosie vereint, gewähren die vollständigste Prüfung, Beschreibung und die zuverlässigste Anordnung, mithin die Oryctognosie im weitern Sinn.

5) Die Mineralogie im engern Sinn ist daher der Inbegriff der wissenschaftlichen Kenntnisse von den Mineralkörpern, oder den unorganischen Massen der Erdoberfläche nach ihren oryctognostisch und geognostisch bestimmten Verhältnissen.

6) Beschreibt, charakterisirt und ordnet man die unorganischen Massen eines Theils der Erdoberfläche innerhalb gewisser geographischen Gränzen, dieses oder jenes Landes, oder ein oder des andern Welttheils: so nennt man das Resultat insbesondere mineralogische Geographie. Die geographische Bestimmung ist also in Rücksicht der Mineralogie als Wissenschaft bloß eine Nebenbeziehung, zur leichtern Orientirung für den Geognosten. Hätten wir bereits von allen Ländern der Erde dergleichen systematische mineralogische Beschreibungen, so könnten wir uns rühmen: wir kennten die ganze Erdoberfläche; wir hätten eine mineralogische Geographie der Erde; so aber kennen wir mit einigermaaßen zuverlässiger Gewißheit kaum die Hälfte von Europa. Von andern Ländern kennen wir nur Bruchstücke.

7) Sieht man endlich insbesondere auf den relativen Nutzen und Gebrauch, den die verschiedenen Mineralkörper nach bekannten Erfahrungen zur Abhülfe der wirklich noth-

wendigen oder auch der luxuriösen Bedürfnisse der menschlichen Gesellschaft gewähren: so ist das in Rücksicht der Wissenschaft ebenfalls bloß eine untergeordnete Beziehung.

Macht es nun sich daher der Mineralog zum Zweck, bloß diejenigen Mineralkörper, die insbesondere eine Nutzanwendung gewähren, oryctognostisch und geognostisch mit Hinsicht ihres geographischen Vorkommens zu charakterisiren und in einer natürlicher, oder sonst zweckmäßigen Ordnung aufzustellen; und er beschreibt auch noch insbesondere die Art und Weise, wie solche nutzbar gemacht werden, oder in welchem Zustande sie einen besondern Nutzen gewähren: so erhält ein solches Ganze die Benennung der ökonomischen Mineralogie.

Die allgemeine Mineralogie (die Mineralogie im weitern Sinne) als eine Hauptlehre umfaßt daher sowohl die allgemeine Oryctognosie — (die mineralische physische und die chemische Erkennungslehre), als auch die allgemeine Geognosie (mit Anführung bekannter Länder, wo die Mineralkörper gefunden worden sind), so wie die ökonomisch-technische Nützlichkeit, die ökonomische Mineralogie.

Zur Vollständigkeit einer allgemeinen Mineralogie gehört dann noch eine vollständige Geschichte der Mineralogie von ihrem ersten Entstehen bis auf gegenwärtige Zeit; womit die mineralogische Literatur zugleich verbunden werden kann.

Was nun Geschichte der Mineralogie für das Ganze als Gesammtwissenschaft ist, das ist die historische Mineralogie für den Zustand der Kenntnisse von den einzelnen Mineralkörpern von der ältesten Zeit bis auf den heutigen Tag; bezieht sich eine solche historische Dar-

stellung bloß auf eine einzelne Gattung, so heißt sie historische Monographie.

Eine Anweisung Mineralien zu sammeln und aufzubewahren, beschließt den vollständigen Umfang der allgemeinen Mineralogie.

Giebt man aber dem Nachforschen über die Gesammtverhältnisse unseres Wohnplatzes eine weitere Ausdehnung, und betrachtet den Erdkörper nicht nur nach den allgemeinen mineralogischen Verhältnissen, sondern auch seinen planetarischen Verhältnissen nach, als ein Himmelskörper, als ein Gestirn; und forscht nach der Art seiner Entstehung und den Ursachen aller seiner Veränderungen und Revolutionen, wovon er auch die Spuren an sich trägt: so erhält der Inbegriff dieser Resultate die Benennung der Geologie, und diese begreift dann die Geogenie, die Atmosphärologie und die allgemeine Mineralogie wieder als untergeordnete Lehren in sich.

Anmerkungen.

S. 76. der vollkommene Würfel des Boracit's ist äußerst selten; vollkommen würfelförmigen Kalkspath giebt es nicht, die Würfelform des Steinsalzes, des Flußspathes des Schwefelkieses ist aus dem früher Gesagten richtiger zu beurtheilen.

Die rothe Farbe des Eisens ist charakterisch und wesentlich bei dem höchsten Oxydationsgrade des Eisens.

S. 76. Zeile 24 und 25 ist ein wesentlicher Druckfeh-

ler; es muß heißen: und wenn die äußere Charakteristik, gehörig mit ihnen (den innern Kennzeichen) verbunden mit Leichtigkeit und Gründlichkeit sich wohl vereinigen ließ.

S. 77. 3. 1 und 2 dürfte wohl nicht zu erweisen seyn, daß ausgezeichnet — (nach mehrern wesentlichen Kennzeichen) verschiedene Mineralkörper dasselbe Verhältniß der Grundmischung zeigen, wie andere ganz verschiedene Mineralkörper; vielmehr haben wir den entgegengesetzten Fall gesehen: daß ganz verschiedene Grundmischungen wenigstens einerlei Krystallisation zeigen, dem specifischen Gewicht der Härte, der Schmelzbarkeit und Auflöslichkeit in Wasser nach aber doch wieder verschieden befunden werden, also anderen Kennzeichen nach wieder verschieden sich zeigen.

S. 77. §. 4. mehrere Mineralkörper können rothe Farbe haben, aber selbst die Nüancen der rothen Farbe sind meistens nach Verschiedenheit der Grundmischung verschieden.

Der ungewöhnliche Ausdruck Rubinschwefel bedeutet rothes Auri-Pigment, rothen geschwefelten Arsenik.

Zusatz zu §. 5. Seite 78.

Die Klassifikations-Grundsätze betreffend.

Schon in den Zusätzen zum chemischen Abschnitte dieser Einleitung ist die fünffache Hauptverschiedenheit der chemischen Grundstoffe als Bestandtheilen der Mineralkörper, also auch der Mineralkörper selbst, als 1) erdartige, 2) laugensalzige (oder kalische), 3) metallische, 4) gemein brenn-

bare, und 5) saure, oder Eigenschaften einer Säure zeigende, nebst der chemischen, zum Theil auch der mineralogischen Verschiedenheit derselben angegeben worden. Da nun ohne Zweifel diese fünffache Hauptverschiedenheit der chemischen Grundstoffe, als Bestandtheilen der Mineralkörper die Hauptabtheilungen, die Klassen des Mineralsystems des oryctognostischen Theils der Mineralogie bestimmt; so sollten auch von Rechtswegen fünf Hauptabtheilungen oder Klassen angenommen werden.

Da aber die Atmosphärilien nicht zu dem Mineralreiche gezählt werden, und die bis jetzt unzerlegbaren Säuren, die sauren Grundstoffe (die Boraxsäure ausgenommen) weder für sich allein, noch in Verbindung mit andern Grundstoffen als vorwaltend im Mineralreich vorgekommen sind: so wird diese fünfte Klasse bloß als projektirt, als Anhang beigefügt werden können; denn sie enthält zur Zeit bloß die Boraxsäure in mechanischer Verbindung mit einigen andern Mineralmassen, unter der Benennung Sassolin. Die freie Boraxsäure des Sassolins ist aber höchst wahrscheinlich auch kein unmittelbares Erzeugniß der schaffenden Natur, sondern bloß ein durch die Natur selbst ausgeschiedenes Edukt, durch Auflösung und Zerlegung des Tinkals (des boraxsauren Natrums), oder einer andern boraxsauren Steinart, z. B. des Boracits.

Flußsäure und Salzsäure finden sich bloß in Verbindung mit andern Grundstoffen, und dann auch nicht vorwaltend, müssen also andern Klassen zugerechnet werden; entweder der Klasse der erdartigen Mineralkörper, im Flußspath, Stangenstein, Topas rc. oder der Klasse der laugensalzigen Mineralkörper im Chryolith, im Kochsalz, im Salmiak.

Die zusammengesetzten Säuren gehören aber natürlich nicht zu dieser fünften Klasse, da sie keine einzelne chemische Grundstoffe, sondern bereits Grundstoffverbindungen sind; z. B. aus Schwefel und Sauerstoff (Schwefelsäure), aus Salpeterstoff und Sauerstoff (Salpetersäure). Auch diejenigen der chemischen Grundstoffe, welche entweder für sich allein keine Mineralkörper bilden, sondern in diesem Zustande dem atmosphärilischen Reiche angehören; oder auch in Verbindung mit andern Grundstoffen als vorwaltend keine Mineralkörper bilden, wie der Sauerstoff, der Salpeterstoff, der Wasserstoff begründen keine Klassen, wohl aber der Kohlenstoff.

Jene fünfte projektirte Klasse des Mineralsystems wird daher wieder wegfallen, so bald es uns gelungen ist, die Boraxsäure zu zerlegen; wo sich dann zeigen wird, ob die wahrscheinlich mit Sauerstoff verbundene Grundlage derselben ein neuer oder schon bekannter erdartiger, laugensalziger oder gemein brennbarer chemischer Grundstoff ist.

Auch das Ammoniak gehört für sich allein bloß zu den Atmosphärilien; und im Salmiak in Verbindung mit Salzsäure waltet es nicht einmal vor. Kennten wir keinen andern kalischen chemischen Grundstoff: so würden wir im Mineralreiche diese Klasse der kalischen Mineralkörper nicht haben. *). Es ist hier der sonderbare Fall: daß zwei Grund-

*) Es bleibt immer merkwürdig, daß wir das Ammoniack noch nicht als einen Bestandtheil der Erden und Steine, auch nicht als ein Erzeugniß der frühern Schöpfungsperioden antreffen. Wo wir es bei Vulkanen als einen Bestandtheil des Salmiaks finden, da ist es für sich bereits Produkt aus Zersetzung anderer kalischen Mineralkörper, oder des Seewassers; und in Verbindung mit Salzsäure als neues Produkt zu betrachten; nirgends findet sich's aber als

stoffe, die (jeder für sich einzeln) zu den Atmosphärilien gehören, durch ihre chemische Vereinigung einen Mineralkörper, das Salmiak, bilden. Den vorwaltenden Bestandtheilen nach müßte nun der Salmiak zu der Klasse der Säuren gehören, da aber einmal allem übereinstimmenden Verhalten, aller Analogie nach, die Säuren fast durchaus nur andere schon klassenfähige Stoffe modificiren: so wird der Salmiak seiner kalischen Basis wegen zu der Klasse der kalischen Mineralkörper zu zählen seyn. Uebrigens habe ich schon mehrere sehr berühmte und verdiente Vorgänger, die ebenfalls, bei einer ganz konsequenten Klassenbestimmung die Säuren und sämmtliche Salze (letztere als bloß leichter in Wasser auflösliche und schmeckbare Mineralkörper) nicht mehr vereinigen zu dürfen, geglaubt haben; weil sonst dem Haupteintheilungsgrund zuwider, erdartige, kalische und metallische Grundlagen unter einerlei Hauptbestimmung gebracht werden.

Die obersten oder ersten Unterabtheilungen der Klassen heißen Ordnungen oder nach Hern. B. R. Werner Geschlechter. Es giebt überhaupt eben so viele Ordnungen im Mineralsystem, als es in den Grundmischungen der Mineralkörper vorwaltende wesentlich, (chemisch und mineralogisch) verschiedene erdartige, laugensalzige, metallische und gemein brennbare Bestandtheile (oder chemische Grundstoffe) giebt.

Die Mineralkörper einer Klasse zerfallen daher in so viele Ordnungen, als sie bei gewissen allgemeinen chemischen

ursprünglich chemisch erzeugter Bestandtheil von Erden und Steinarten der ältern Gebirge. Es ist mehr ein Erzeugniß des animalischen und des vegetativen organischen chemischen Prozesses, als der ohne Organisation wirkenden Naturkräfte.

und mineralogischen Uebereinstimmungen — welche den Klassencharakter festsetzten — doch unter sich (jedoch wieder nur in gewissen und allgemeinen Verhältnissen) verschieden sich zeigen.

Bloß einzelne chemische Grundstoffe können Ordnungen festsetzen, also die besondern Erden, die besondern Metalle ꝛc. aber nicht die Verbindungen von Grundstoffen; also nicht die aus Grundstoffen zusammengesetzten Säuren; diese bilden gewissermaaßen nur natürliche Familien, z. B. kohlensaure Kalkgattungen, schwefelsaure Kalkgattungen. Wo die zusammengesetzten Säuren als Bestandtheile der Mineralkörper sich finden, da folgen sie einem klassen- und ordnungsbestimmenden Grundstoff des Minerals; selbst ihr scheinbares Vorwalten kann nicht entscheiden, denn sie sind selbst aus Grundstoffen zusammengesetzt; und die Grundstoffe, aus welchen sie zusammengesetzt sind, begründen theils einzeln keine Klassen und Ordnung wie der Salpeterstoff, der Sauerstoff; theils würde es sehr unnatürlich seyn, dergleichen mittelsalzige Mineralkörper, z B. das Bittersalz oder den Alaun der Ordnung des Schwefels beizuzählen, im Fall der Schwefel (der Schwefelsäure) als vorwaltender Bestandtheil der Grundmischung zu betrachten wäre; im Grunde aber ist das Wasser der vorwaltende Bestandtheil (des Alauns und des Bittersalzes). Der vorwaltende Grundstoff des Wassers, der Sauerstoff nämlich, begründet aber ebenfalls keine Ordnung; mithin werden alle Mittelsalze am richtigsten ihrer erdartigen, kalischen oder metallischen chemischen Grundlage nach geordnet.

Wenn es also oben heißt, der vorwaltende Bestandtheil bestimme die Ordnung eines Mineralkörpers: so versteht sich von selbst, daß es ein solcher Bestandtheil seyn müsse, der eine Ordnung begründen kann. Die Beryll-

erde ist ein erdartiger Grundstoff, der eine Ordnung begründen kann; so lange sich aber kein Mineralkörper findet, in welchem sie wenigstens zuweilen vorwaltet: so lange bleibt ihre Ordnung bloß projektirt.

Wenn aber zugleich manche chemische Grundstoffe weder Klassen noch Ordnungen oder Geschlechter begründen: so begründen sie doch natürliche Familien, und charakterisiren insbesondere oft ganz vorzüglich die Gattungen. Denn die allermeisten Ordnungen zerfallen nun ferner noch in Gattungen, als noch anderweitigen Unterabtheilungen.

Eine Ordnung hat so viele Gattungen, als ein und derselbe (meistens) vorwaltende, die Mineralkörper zu einer bestimmten Klasse und Ordnung charakterisirende chemische Grundstoff — außerdem, daß er auch oft unvermischt, für sich allein, die erste und oberste Gattung einer bestimmten Ordnung bildet, — noch durch seine innige und chemische Verbindung mit einem oder mehrern andern bestimmten Grundstoffen eine wesentlich verschiedene Hauptgrundmischung darstellt, die durch mehrere, insgesammt den oryctognostischen Gattungscharakter bildende mineralogische und chemische Kennzeichen auffallend sich zu erkennen giebt.

Die Verschiedenheit, oder Uebereinstimmung der Hauptgrundmischungen — also die Verschiedenheit oder Uebereinstimmung gewisser wesentlicher Bestandtheile der Grundmischung der Mineralkörper, und die davon abhängigen äußeren Kennzeichen bestimmen, ob Mineralkörper zu einerlei oder zu verschiedenen Gattungen gehören. In diesem Grundsatze stimmen zwar Werner

und Hauy überein. Allein bei der Anwendung dieses Grundsatzes zur Bestimmung der Gattungen finden sich häufig ganz besondere Schwierigkeiten; und deshalb trifft man auch in den gegenwärtigen Mineralsystemen noch so viele und mancherlei jenem Grundsatze zuwider laufende Anordnungen der Mineralkörper an.

Theils begreift man verschiedene Grundmischungen unter einer Gattung, wie Hauy bei seiner Gattung des Quarzes gethan hat; worunter er nicht nur Chalcedon und Feuerstein, sondern auch Opal, Jaspis und Pechstein ꝛc. begreift. Oder mit der Gattung des stärker oxydirten Eisensteins, unter welche (einige schwächere Oxyde, den Magneteisenstein und den Eisenglanz ausgenommen), er alles oxydirte Eisen ohne Unterschied der deutlich sich auszeichnenden Oxydationsstufen begreift; dasselbe gilt vom Braunstein; welcher nach Hauy, ohne Unterschied der deutlich sich auszeichnenden Oxydationsstufen, (im Klaprothischen Schwarzerz, ferner im eisenhaltigen Wernerschen Schwarz-Braunsteinerz, sodann im Rothbraunsteinerz, endlich im Graubraunsteinerz), nur eine einzige Gattung, die des oxydirten Braunsteinerzes ausmacht. Dagegen ebenfalls von andern der gelbe okrige Eisenstein — ein eigener bestimmter Oxydationsgrad des Eisens ganz übergangen wird. Theils zersplittert man Mineralkörper von ganz vollkommen gleicher Grundmischung in mehrere Gattungen, wie im Wernerschen System zum öftern der Fall ist; z. B. mit Bergmilch, Kreide und Kalkstein; Gyps und Fraueneis; Zirkon und Hyacinth; Saphir, Cormund und Demantspath; Schwimmstein, Kieselsinter und gemeinem Quarz ꝛc.

Wir müssen aber, wenn die Mineralogie wissenschaftlich begründet werden soll, durchaus nichts Willkührliches,

nichts Konventionelles bei Aufstellung und Bestimmung der Gattungen Statt finden lassen. Die Gattungsverschiedenheiten und Uebereinstimmungen der Mineralkörper müssen auch in der Natur selbst, in den wesentlichen Verhältnissen der Grundmischungen begründet seyn.

Die Verschiedenheit oder Uebereinstimmung der Normalkrystallgestalten kann aber für sich allein — (wie Haüy glaubt und wünscht) nicht entscheiden; da bei ganz verschiedenen Grundmischungen die Normalgestalten ganz dieselben seyn können und wirklich sind; auch haben wir anderer Seits beim Corund und Saphir gesehen: daß die Hauptkerngestalt selbst bei einerlei Grundmischung nicht immer deutlich hervortritt; ja daß manche Grundmischungen wie gediegen Spießglanz und Leucit sogar zweierlei Hauptkerngestalten zugleich haben. Außerdem hat auch die Oryctognosie als Vorbereitungslehre zur Geognosie über so viele dichte und krystallinisch derbe Massen zu entscheiden, welche keine deutliche oder gar keine Hauptkerngestalt zeigen: so daß diese auch in dieser Hinsicht nicht die einzige Wegweiserin seyn kann.

Zur Begründung einer durchaus wissenschaftlichen Mineralogie, zur Begründung einer Abtheilung der Mineralkörper in solche Gattungen, welche die Natur selbst anerkennt, ist vor allem erst zu entscheiden: 1) welche Bestandtheile der Grundmischung eines Mineralkörpers sind als wesentlich anzusehen, und 2) welche von diesen wesentlichen Bestandtheilen sind als wesentliche Hauptbestandtheile anzusehen; welche von ihnen bestimmen die Gattungen? Meines Erachtens kann die erste Hauptfrage, von welcher bei der Systembegründung Alles abhängt, nicht nach atomistischen Vorstellungen entschieden wer-

werden, sondern muß durchaus nach dynamischen Begriffen von der Art der Verbindung der Bestandtheile einer Grundmischung bestimmt werden.

Als wesentliche Bestandtheile einer Grundmischung können und dürfen wohl nur diejenigen chemischen Grundstoffe angesehen werden: die innig und chemisch, — also dynamisch — vereinigt sind. Diese chemische Vereinigung mag man sich nun entweder so vorstellen; daß die Masse der Körper nicht durch das Zusammentreten der chemisch sogenannten einfachen Grundstoffe, sondern durch das Zusammentreten der entferntern Stoffe (der Elementarstoffe) dieser chemischen Grundstoffe gebildet wird; oder wenn man diese Vorstellung von chemischer Vereinigung als über die gegenwärtigen Erfahrungen hinausgreifend nicht annehmlich finde sollte: so muß man doch gewiß der Ritterschen Vorstellung huldigen und annehmen: daß bei jeder chemischen Vereinigung die chemisch sich verbindenden Grundstoffe einander zum Theil verändern, gewisse entferntere Bestandtheile gegen einander austauschen, und wäre es auch nur der Gehalt an positiven und negativen elektrischen Stoff, als entfernten Bestandtheilen des Sauerstoffs und Wasserstoffs: so daß bei jeder chemischen Einwirkung und Veränderung nur Wasserstoff und Sauerstoff, oder deren entferntere Bestandtheile, der negative und positive elektrische Stoff der Körper auf einander wirken, die aus chemischen Grundstoffen bestehende Masse modificiren und verändern; ohne übrigens die chemische Grundstoffe selbst in ihre sämmtliche entferntere Bestandtheile (in ihre Elementarstoffe) zu zerlegen. Denn keine chemische Verbindung kann ohne allen Austausch, ohne alle Veränderung der Grundstoffe der Körper gedacht werden. Nur aus diesen Gesichtspunkten ergiebt sichs: daß auch das quantitativ verminderte oder vermehrte Verhältniß eines Bestand-

theils einer Grundmischung auch die Qualität der übrigen Bestandtheile verändern muß. Wesentliche Bestandtheile sind also bloß die zu nennen, die bei ihrer Vereinigung einander der Qualität nach verändert haben.

Aber die natürlichen Verhältnisse im Mineralreich zeigen deutlich, daß nicht jede quantitative Verschiedenheit eines Bestandtheils eine auffallend bemerkbare Veränderung der Qualität der übrigen Stoffe einer Grundmischung, folglich auch der ganzen Masse bewirkt; so daß das gesteigerte oder verringerte Mengenverhältniß, das bloß quantitativ verschiedene Mischungsverhältniß, selbst eines wesentlichen innig und chemisch gebundenen Bestandtheils der Grundmischung eines Mineralkörpers nicht immer den oryctognostischen Hauptcharakter, also den mineralogischen Gattungscharakter — wenigstens nicht auffallend — zu verändern im Stande ist. Es scheint von der eigenthümlichen physisch chemischen Beschaffenheit eines wesentlichen Bestandtheils abzuhängen; ob dieser durch seine Beimischung schon in geringerer oder erst in größerer Quantität den mineralogischen Charakter — vorzüglich in Hinsicht der Normalkrystallgestalten zu ändern vermag.

Mich hat die aufmerksame Beobachtung der Mineralkörper zur Erkenntniß dieses Unterschiedes geleitet; und der Herr Dr. Ritter ist als Physiker durch galvanisch chemische Versuche darauf hingeführt worden. Er sagt daher sehr richtig im neuen allgemeinen Journal der Chemie 3. Band S. 696 bei Mittheilung galvanisch chemischer Versuche: „die Chemiker (die Mineralogen nicht weniger) werden hier Modifikationen der Metalle (auch der Kohle, des „Graphits ꝛc.) kennen lernen; die, so lange diese Körper „starr (d. i. feste Körper) sind, sich wenigstens gewiß in

„den meisten Fällen schlechterdings durch nichts Aeußeres, „unmittelbar durch die Sinne Bemerkliches, ankündigen, „und doch nichts destoweniger da sind."

Es kann also wesentliche chemische Verschiedenheiten der Grundmischungen geben, die sich durch äußere oryctognostische Merkmale nicht auffallend ankündigen; ja die bei dem gegenwärtigen Wirkungskreise der Scheidekunst kaum aufzufinden sind. Chenevix sagt in seiner Abhandlung über die Arseniksauren Kupfer- und Eisenerze in dieser Hinsicht offenherzig: „das Daseyn verschiedener Stoffe „in den Fossilien darzuthun, erfordert schon eine feine Un„tersuchung; die verhältnißmäßige Menge derselben aber zu „bestimmen, gehört zu den schwierigsten Operationen der ana„lytischen Chemie. Es gehört zu den angenehmen Vorstel„lungen, wenn man bedenkt: daß man erst anfange, sich „der chemischen Genauigkeit zu nähern, und daß ein Tag „der Vollendung kommen werde, wo es einen hohen Grad „von Selbstgefälligkeit verrathen würde, wenn man die „Fehler, welche man jetzt noch begeht, nur im mindesten „für die Zukunft entschuldigen wollte."

Eben so gesteht der geschickte Scheidekünstler Smithson in seiner Abhandlung über die Gallmeiarten, wo er das Gallmeihydrat aufführt, ganz unbefangen, die gegenwärtige Unvollkommenheit und Beschränktheit der chemischen Kunst, (und ein Gleiches gilt von der Mineralogie); er sagt: „die Chemie ist noch eine so neue Wissenschaft; was „wir darin wissen, ist gegen das, was wir nicht wissen, so „gering, unsere Kenntnisse in jedem Gebiete derselben noch „so unvollständig, so abgerissen; und besteht gleich hellen „Flecken auf einem weiten finsteren Felde, fast durchgän„gig nur aus einzeln, so dünn gesäeten Punkten, daß „keine genauere Untersuchung angestellt wer-

„den kann, ohne zugleich einige Thatsachen „ans Licht zu ziehen, die auf Folgerungen „leiten, welche sich über die Grenzen des un„mittelbaren Gegenstandes der Untersuchung „hinaus erstrecken." — Wahrhaftig Wort für Wort auch auf die gegenwärtige Mineralogie noch anwendbar!

Wenn also gleich der Oryctognost und der Chemiker gegenwärtig noch nicht so weit in die natürlichen Verhältnisse einzudringen vermögen, daß sie jede wesentlich verschiedene Hauptgrundmischung auch als eine besondere mineralogisch und chemisch verschiedene Gattung zu charakterisiren und zu unterscheiden im Stande sind; wenn beide gleich zuweilen mehrere wirklich physisch chemisch verschiedene Grundmischungen oder natürliche Gattungen aus Mangel an auffallend mineralogischen und chemischen Merkmalen zur Zeit noch unter einer mineralogisch chemische Gattung vereinigen; so muß doch in Zukunft so viel wie möglich darauf gesehen werden, daß keine Gattung im Mineralsystem aufgestellt wird, oder aufgestellt bleibt, welche die Natur nicht anerkennt, weil die Grundmischung nicht wesentlich verschieden ist.

Die Aufmerksamkeit ist also zuerst darauf zu richten, und jedesmal bestimmt zu entscheiden, welche Bestandtheile eines Mineralkörpers sind als gemischt, und welche bloß als gemengt anzusehen? denn selbst die innigsten Gemengtheile, die mit keiner Luppe zu entdecken sind, können nicht als wesentliche Bestandtheile angesehen werden; wenn sie gleich gewöhnlich bei gewissen Mineralkörpern sich einfinden; denn Gemengtheile können einander nicht verändern; sie bilden kein chemisches Ganze, keine Gattungen und keine Arten, sondern bloß Afterarten.

Ferner ist noch zu entscheiden, welche unter den wirklich chemisch gemischten Bestandtheilen eines Mineralkörpers sind die wesentlichsten, oder die Hauptbestandtheile (sowohl der Qualität als Quantität nach), so daß sie eigentlich den Hauptcharakter der Gattung bestimmen, die weder zu noch abnehmen oder gar fehlen können, ohne daß der Hauptcharakter sich gänzlich verändert? Solche Bestandtheile, die schon in geringer Menge auffallend Gattungen bestimmen, sind vorzüglich Sauerstoff und Wasserstoff, einzeln oder in Verbindung; ferner wirkliche Säuren, so wie die Kalien und kalischen Erden im reinen kalischen Zustande. *) Aber auch andere Stoffe, Erden, Metalloxyde, Schwefel, Kohlenstoff ꝛc. treten als wesentliche Gattungsbestandtheile auf Dagegen sehen wir auch oft, daß gemeine Erden und Metalloxyde in gewissen Mengenverhältnissen in einem Mineralkörper da seyn, oder auch fehlen können, ·und die Grundmischung wird bloß modificirt, aber der Hauptcharakter nicht gänzlich verändert. Es fragt sich also jedesmal bei Bestimmung eines Minerals: welche wesentliche also chemisch gemischte Bestandtheile sind bloß als den Gattungscharakter modificirend, und welche sind als den Gattungscharakter bestimmend anzusehen.

Der Oryctognost kann bei dieser Bestimmung den komparativen Maaßstab der chemischen Analyse in den meisten

*) Schon ein geringer Gehalt an Sauerstoff oder Wasserstoff an einer Säure, oder einem Kali oder einer kalischen Erde im reinen kalischen Zustande ändert den Gattungscharakter. — Hier und in dieser Bedeutung genommen, trifft des Hrn. B. R. Werners Grundsatz ein, der charakterisirende Bestandtheil ist nicht immer der vorwaltende; aber dieser Satz kann auch falsch angewendet werden, wenn bloß der Mineralog ohne Zuziehung des Chemikers solche Bestandtheile bestimmen will.

Fällen nicht wohl entbehren; Klaproth sagt: Th. 1. S. 112. seiner Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper sehr richtig. „So wie es nun der Chemie obliegt, durch Mittheilung richtiger Erfahrungen von den „Bestandtheilen der Mineralien der Oryctognosie zur immer vollkommneren Ausbildung ihres Lehrgebäudes die „Hand zu reichen; so steht ihr auch die Prüfung „zu, ob, und in wie weit die bloß aus der „äußern Charakteristik geschöpfte Vermuthungen von den Bestandtheilen eines Fossils, und von der darauf gebauten vorläufigen Einschaltung desselben in das System, „in der Natur selbst gegründet ist."

Aber auch der Chemiker bedarf in den meisten Fällen vor seiner zu unternehmenden Zerlegung den orientirenden Fingerzeig des Oryctognosten. Beide müssen einander wechselseitig unterstützen, wenn die Wissenschaft reellen Vortheil von ihren Bestimmungen ziehen soll. Es sollte kein Chemiker einen Mineralkörper der chemischen Analyse unterwerfen, ohne daß das zu untersuchende Fossil selbst nicht vorher von einem bewährten Mineralogen oryctognostisch bestimmt, und allen seinen äußeren mineralogischen, physischen und mathematischen Verhältnissen nach genau charakterisirt worden wäre; weil man sonst nicht zuverlässig weiß, was der Chemiker untersucht hat, wie das der Fall mit vielen ältern und manchen neuern chemisch analytischen Resultaten ist, die für die Mineralogie ohne Nutzen sind.

Sehr schön sagt Hauy von sich und Vauquelin und ihrem vereinten Forschen T. I. S. 166 und 67 des Originals und S. 232 der Uebersetzung: „ich fühle, was „meine Arbeit bei dieser Vereinigung gewonnen hat, und „wie sehr ich zu wünschen habe, daß man es wisse: die

„Ecole des mines, die mineralogisch chemische Schule „zu Paris sey der Ort, wo die Chemie und die Krystallo„graphie, welche so lange von einander getrennt waren „(nicht gemeinschaftlich wirkten) in eine nahe Verbindung „mit einander getreten sind, und sich versprochen haben, „einander nie wieder zu verlassen.“

Vauquelin's Stellvertreter ist für mich mein lieber treuer und hochgeschätzter Freund C. F. Bucholz; dieser eben so unermüdliche als gründliche und gewissenhaft arbeitende Chemiker versagte mir nie seinen Beistand, wenn bei meinem mineralogischen Forschen Verschiedenheit oder Uebereinstimmung der äußern Kennzeichen mich vermuthen ließen, daß Mineralkörper oryctognostisch und chemisch der Natur gemäß nicht richtig bestimmt seyen; oder wenn ich noch nicht analysirte Fossilien untersucht wünschte. Ihm danke ich hiermit öffentlich für den mir so oft geleisteten chemischen Beistand, dessen Resultate das Publikum aus dem allgemeinen Journal der Chemie größtentheils bereits kennt.

Wenn nun also der innere chemische Charakter einer Gattung durch gewisse, auch dem Mengenverhältniß nach bestimmbare chemische Grundstoffe begründet wird, von denen keiner fehlen kann — ohne daß eine andere Gattung — oder ein Mittelfossil zwischen zwei zunächst sich verwandten Gattungen hervortritt; so ist nun leicht einzusehen, daß die übrigen ebenfalls chemisch mitverbundenen also ebenfalls wesentlichen, aber nicht den Gattungscharakter begründenden Grundstoffe, weil sie da seyn oder fehlen können, ohne daß die Hauptgattungsverhältnisse sich ändern, als wesentliche modificirende Bestandtheile angesehen werden müssen; solche Modifikationen des Gattungscharakters durch chemisch mitverbundene Grundstoffe hätte man also mit allem Rechte

Arten zu nennen. Denn der Charakter der Arten muß ebenfalls in der Grundmischung und zwar in chemisch beigemischten Stoffen begründet seyn.

Die Arten, als die nächsten systematischen Unterabtheilungen der Gattungen würden also — nicht konventionel — sondern den natürlichen Verhältnissen gemäß, durch chemisch mitverbundene Grundstoffe begründet, die aber da seyn oder fehlen können, ohne daß die Mineralkörper den Charakter verlieren, welcher sie zu gewissen Gattungen bestimmt; weil die Bestandtheile, welche die Gattungen begründen, ebenfalls noch in ihnen vorhanden sind. Es versteht sich von selbst, daß jede auffallende und chemisch nachzuweisende Modifikation einer Grundmischung auch durch äußere mineralogische Kennzeichen sich zu erkennen giebt; daß sie auch der Oryctognost sinnlich wahrnehmen kann, und dies wird sicher stets der Fall, sowohl bei Gattungsbestimmenden als Artenbestimmenden chemischen Verschiedenheiten.

Zuweilen hat man diesen Grundsatz bei Aufstellung der Arten befolgt, wie beim Prasem und Amethyst, dem Eisenkiesel, dem labradorischen Feldspath rc. wenn nämlich ein oder mehrere nicht absolut zur Hauptgrundmischung, welche den Gattungscharakter bestimmt, gehörige Grundstoffe sich in einer so beträchtlichen Menge chemisch beimischten, daß die Mineralkörper einer Gattung auffallend mehrern äußern Kennzeichen nach — wenigstens in drei verschiedenen Hauptmerkmalen — modificirt wurden. Man erkannte also allerdings diese einzig wahren Verhältnisse, welche der Natur gemäß Arten bestimmen können; aber man wich häufiger davon ab, als daß man sie befolgte;

und bestimmte die Arten nach den gleich anzuführenden zufälligen äußern Gestalts- und Bruchverhältnissen.

Nach dem aufgestellten, und wie ich hoffe, richtigen Grundsatze zur Bestimmung der Arten müßten nun aber alle Mineralkörper einer Gattung, die einen oder mehrere chemisch gebundene Nebenbestandtheile enthielten, als wahre Arten aufgestellt werden, z. B. die durch verschiedene chemisch gebundene Metalloxyde gefärbten Quarze, kohlensaure Kalksteine ꝛc. dieses würde aber die Arten außerordentlich vermehren, wenn man auch schon die geringste fremdartige Beimischung eines Metalloxyds oder einer Erde als Arten bestimmend annehmen wollte; die Natur mag sie dafür erklären, auch muß man sie als wesentliche Modifikationen da, wo ihrer Erwähnung geschieht, insgesammt anführen. Aber als was soll man diese Modifikationen gelten lassen, wie soll man sie nennen? ich schlage die Bennennung Spielarten vor; die Natur spielt, mit leiser Nüancirung, mit schwacher Beimischung, auf die zukünftige oder mögliche Art, oder auch Gattung nur an; sie deutet auf das mögliche kräftigere Hervortreten der Art nur hin. Diese Spielarten nannte man zeither Abänderungen; es genügt solche bei jeder Gattung überhaupt nur kurz anzuführen, ohne sie ganz ins Einzelne zu charakterisiren; meistens betrifft die Modifikation nur die Farbe, und das specifische Gewicht, seltener auch zugleich die Durchsichtigkeit und den Glanz.

Als einzeln aufzuführende Arten sollen aber nur diejenigen wesentlichen (durch chemische Beimischungen gewisser Nebenbestandtheile bewirkten) Modifikationen gelten, wo der chemisch beigemischte Nebenbestandtheil das specifische Gewicht merklich abändert, also in einer größern Menge beigemischt ist, als was der Chemiker gewöhnlich eine Spur oder auch nur einige Procente nennt. Wenn

sich ein Nebenbestandtheil über 10 pro C. beimischt, so tritt gewiß auch der Fall ein, daß der Mineralkörper in mehr als einem äußeren Kennzeichen modificiret wird, specifisches Gewicht, Härte, Durchsichtigkeit, Glanz und Farbe werden modificirt seyn.

Man führe also nur solche mehrfache Modifikationen als Arten einzeln auf. Auch wirds sich zeigen, daß solche Modifikationen größtentheils nur durch Metalloxydische erdige und kohlige (Kohlenstoffoxydische) Nebenbestandtheile bewirkt werden; daß aber Sauerstoff, Wasserstoff, Wasser, Kalien, (ja auch reine kalische Erden im nicht gesäuerten Zustande) ferner wirkliche Säuern und Schwefel, da wo sie sich beigemischt finden, nicht sowohl als modificirende (Arten bestimmende) sondern als Gattungen bestimmende Hauptgrundbestandtheile auftreten. Ich werde auf dieses wichtige bis jetzt noch nicht hinlänglich gewürdigte Verhältniß noch einmal zurückkommen.

Abänderungen, Varietäten hätte man nun aber solche bloß äußerlich verschiedene Mineralkörper einer Gattung oder Art zu nennen, wovon der Grund chemisch und physisch (also in der Grundmischung allein als begründet) nicht nachzuweisen ist. Abänderungen sind daher die verschiedenen regelmäßigen Hauptkrystallgestalten, die Abweichungen, Abänderungen und Veränderungen von der Hauptkerngestalt einer Gattung und deren Arten zu nennen, von welchen wir im vorigen Zusatze gesehen haben, daß der bestimmende Grund, nicht in den Mineralkörpern selbst, sondern in der physisch chemischen Beziehung ihrer Grundmischung zu den Modifikationen des Auflösungsmittels aus welchem sie sich ausschieden, und den Umständen unter welchen sie sich ausschieden, zu finden ist, wie aus dem früher Gesagten und der Ritterschen Beobachtung hervorgieng.

Eben so müssen die unvollkommen krystallisirten und krystallinisch derben Gestalten, das Blättrige, Strahlige, Fasrige, Schuppige, ꝛc. ferner die besondern äußern Gestalten, das Dendritische, Baumförmige, ꝛc. ja auch das Dichte, und die gemeinen äußeren Gestalten; — überhaupt also alle äußern Gestalts-Verhältnisse, als bloße Abänderungen angesehen werden. Nur mit dem Unterschiede, daß das regelmäßige Gefüge und die davon abhängende Grundgestalt, die Hauptkerngestalt wohl stets als wesentliches Verhältniß betrachtet werden muß, da sie wenigstens zum Theil eine Folge der bestimmten Grundmischung einer oder mehrerer bestimmter Gattungen ist; dagegen aber die gemeinen, besondern und fremdartigen äußern Gestalten bloß zufällig sind.

Leider aber sind die Mineralogen zu einer Zeit, wo sie keine Unterstützung von der Physik und Chemie zu erwarten hatten, den umgekehrten Weg gegangen; und haben anfangs willkührlich, endlich conventionel gewisse Abänderungen der äußeren Gestalten, als das Blättrige, Strahlige, Fasrige, Dichte; oder den geringen Zusammenhalt der kleinsten Theilchen, das Erdige, Zerreibliche, oder den Glanz und das Farbenspiel, oder das gerad- oder krumm-Schaalige oder kuglich-Schaalige, das Stängliche oder Säulenförmige, ꝛc. geradezu, zu Arten Kennzeichen erhoben, da diesen Kennzeichen doch in den wenigsten Fällen eine wesentliche Modifikation der Grundbestandtheile der Mineralkörper selbst zum Grunde liegt. Ich sage, in den wenigsten Fällen; denn, wenn manche Grundmischungen sich nie krystallisirbar zeigen, sondern stets dicht erscheinen, so ist die dichte Gestalt selbst ein Mitkennzeichen solcher Gattungen. Aber weder die strahlige, fasrige, blättrige oder schuppige Struktur, noch die dichten Massen begründen für sich allein eine wesentliche innere

Verschiedenheit; also weder Gattung noch Art, sondern bloße Abänderungen, welche auf die Umstände und Verhältnisse, unter welchen eine Grundmischung sich ausschied, und zum festen oder festeren Körper wurde, sich gründen.

Dies gereiche diesen verstorbenen sowohl als den noch lebenden würdigen Männern aber keineswegs zum Tadel; denn so lange keine Thür (kein regelmäßiger Eingang) ins Haus führt: so steigt man hinein — wo es gehen will; und so lange keine Treppe da ist, so setzt man eine Leiter an. Ich wiederhole in dieser Hinsicht des Herrn Chenevix Worte: „Es gehört zu den angenehmen Vorstellungen, wenn man auch nur einsieht, daß man erst anfange, „sich in der systematisch mineralogischen Bestimmung den „natürlichen wahren Grundverhältnissen der Mineralkörper „zu nähern, und daß bald eine Zeit kommen werde, wo „es einen hohen Grad von Selbstgefälligkeit verrathen würde, wenn man die Fehler, die man vormals begieng, oder „jetzt noch begeht, nur im mindesten für die Zukunft entschuldigen wollte."

Es ist allerdings ein schweres Stück Arbeit, ganz den natürlichen Verhältnissen gemäß, die Mineralkörper systematisch zu würdigen, aber es ist doch keine Unmöglichkeit, so bald nur mehrere erfahrne Mineralogen, bewährte Chemiker, und Rittermäßige Physiker gemeinschaftlich Hand ans Werk legen wollen. Fürs gemeine Leben ist es zwar hinreichend, wenn jedes auffallend verschiedene Fossil beschrieben ist, so daß man es nach der Beschreibung wieder erkennt; aber das Ganze ist doch nicht wissenschaftlich begründet und geordnet; und eben deshalb, weil es nicht auf unveränderlichen Grundsätzen und Erfahrungssätzen beruht, wird Tag täglich daran geändert und gemodelt, ohne daß

das Ganze der systematischen Anordnung auf wirklich naturgemäßen Grundverhältnissen beruht.

Fern sey es von mir, würdigern, ältern und verdienten Mineralogen vorgreifen zu wollen; ich konnte zur Zeit nur einzelne Bemerkungen liefern, auf wesentliche, und wie es scheint, oft übersehene Verhältnisse, besonders aufmerksam machen, und wenn dieses auch nur einige erwünschte Folgen haben sollte: so ist mein Zweck, der Wissenschaft nützlich zu werden, doch nicht verfehlt.

Endlich ist noch zu bemerken, daß der Oryctognost auch solche Mineralkörper zu bestimmen hat, die wahrscheinlich keine innige und chemische Verbindung von Bestandtheilen, sondern bloß innige — ich meine außerordentlich feine, mit dem Auge auf keine Weise erkennbare — Gemenge sind; der Mineralog kann es bloß vermuthen, der Chemiker wird es vielleicht entscheiden; der Oryctognost muß Notiz von solchen Mineralkörpern nehmen, sie charakterisiren und ordnen, um in der Geognosie darauf verweisen zu können; aber deshalb ist es nicht nöthig, daß man Gattungen daraus macht; wie z. B. aus dem Kalkmergel, dem bituminösen Mergelschiefer, dem Stinkstein, dem Kalktuff. Denn ich kann kaum vermuthen, daß Thonerde und kohlenstoffsaurer Kalk sich chemisch verbinden. Vielleicht würde man solche Fossilien am besten als Afterarten der zunächst verwandten Gattung bei- und unterordnen. Die Benennung Afterart erinnert an den Mangel der wesentlichen Bedingung einer wahren Art, an die chemische Verbindung der Grundstoffe, an das Nichtvorhandenseyn eines Gemisches; so wie Afterkrystallgestalten an die Nichtübereinstimmung mit dem Normalgefüge oder den äußeren Normalgestalten der Gattung. Die geognostischen Verhältnisse, oder die Zeitverhältnisse der

Entstehung, und Raum oder Ortsverhältnisse, wo sich Mineralkörper bildeten, können weder Gattungen noch Arten bestimmen, wenn die Grundmischung entweder selbst nicht verschieden ist, wie bei der Kreide, und dem Kalkspath, oder wenn die Bestandtheile nicht innig und chemisch mit einander verbunden sind, ob sie uns gleich als mechanisch einfach erscheinen.

Auch die bloß mechanisch beigemengten Bestandtheile müssen natürlich das specifische Gewicht, so wie Durchsichtigkeit, Bruch, Zusammenhalt oder Festigkeit und Härte, auch die Farbe und den Glanz abändern; solche mehrfache Modifikationen der äußern Kennzeichen entscheiden also nicht geradezu für die Bestimmung als Arten; man muß erst prüfen, ob die Nebenbestandtheile bloß beigemengt, oder ob sie beigemischt sind.

So hätte ich denn zu zeigen gesucht, nach welchen unveränderlichen, auf natürliche Grundverhältnisse gestützten Grundsätzen ein streng wissenschaftliches Mineralsystem gegründet seyn müßte. Es ist menschlich, zu fehlen — ich unterwerfe also meine Darstellung der öffentlichen Prüfung; wenn man aber finden sollte, daß ich nicht — oder doch nicht ganz Unrecht habe: — so läßt sich hoffen, daß man endlich ernstlich Anstalten treffen werde, die Mineralkörper nach einem durchaus consequenten Systeme zu ordnen, und um dieses thun zu können: daß man ganz von neuem die Mineralkörper nach allen ihren physischen, chemischen, mathematischen und mineralogischen Beziehungen einer strengen Prüfung unterwerfen, eine allgemeine Revision vornehmen werde.

Inzwischen glaube ich noch einige Ansichten nicht ganz ohne Nutzen hier mitzutheilen, welche bei einer gründlichen

Unterabtheilung der Ordnungen vielleicht vorzüglich zu Rathe zu ziehen wären, nämlich allgemeinere Verschiedenheiten der Grundmischungsverhältnisse der Gattungen; welchen zur Folge gewisse Gattungen einer Ordnung als natürliche Familien anzusehen sind.

Bei den Metallen fällt dieses besonders auf, aber man wird dieselben Verhältnisse, bei vermehrter Aufmerksamkeit größtentheils auch bei den erdartigen und gemeinbrennbaren Mineralkörpern sicher auffinden. Die metallischen Stoffe der Mineralkörper fast aller Metallordnungen oder Geschlechter zeigen gewisse Hauptverschiedenheiten ihres chemischen Zustandes, und lassen sich mithin in dieser Hinsicht unter gewisse Hauptgesichtspunkte, unter gewisse gemeinschaftliche Beziehungen bringen, welche dann noch mehrere Unterverschiedenheiten zulassen. Die verschiedenen Gattungen der Mineralkörper jeder Metallordnung bilden also in Hinsicht eines gewissen gemeinschaftlichen chemischen Zustandes ihrer metallischen Stoffe gleichsam natürliche Familien. Die metallischen Stoffe der Mineralkörper der meisten Metallordnungen befinden sich:

1) entweder im regulinischen Zustande, und zwar a) jeder Metallstoff für sich allein und einzeln im gediegenen Zustande; oder b) bloß mit andern regulinischen gediegenen Metallen verbunden; oder c) mit reinem Schwefel allein, oder d) zugleich mit reinem Schwefel und regulinischen nicht oxydirten Metallstoffen verbunden.

Oder 2) die metallischen Stoffe sind mit Sauerstoff in äußerst verschiedenen quantitativen Verhältnissen desselben chemisch verbunden, und zwar

A) entweder bloß als Oxyde, unvollkommnere und

vollkommnere, und dann treten die vorhin erwähnten Unterverschiedenheiten wieder ein; nämlich a) jedes Oxyd bildet für sich allein Mineralkörper; oder b) es ist noch mit andern metallischen Oxyden verbunden; oder c) mit erdartigen Stoffen; oder d) mit andern metallischen Oxyden und zugleich auch mit Schwefel; oder e) mit andern Metalloxyden und zugleich noch mit erdartigen Stoffen; oder f) auch mit Kohlenoxyd, oder auch mit andern wirklichen chemisch zerlegbaren oder unzerlegbaren Säuren verbunden.

Oder B) die metallischen Stoffe sind bis zum Zustand der wirklichen (vollkommneren oder unvollkommneren) Säuren mit Sauerstoff verbunden, und dann treten die eben erwähnten Unterverschiedenheiten der Vereinigung mit einem oder mehrern andern oxydirten oder gesäuerten Stoffen, oder auch mit Erden wieder ein; sie bilden theils in Wasser unauflösliche, theils schwerauflösliche und schmeckbare, theils leicht auflösliche und schmeckbare Verbindungen; letztere hat man dieser Eigenschaft wegen in ältern Zeiten — zum Theil auch noch — Salze genannt, als Eisenvitriol, Kupfervitriol, Zinkvitriol ꝛc.; jede dergleichen auch leicht auflösliche Verbindung wird aber am richtigsten ihrer Metallordnung untergeordnet.

Oder 3) die metallischen Stoffe sind mit Wasserstoff verbunden; und zwar a) mit Wasserstoff und Sauerstoff zugleich, sie bilden hydrogenirte Metalloxyde oder oxydirte Hydrate, (und zwar entweder jeder Metallstoff für sich allein, oder zugleich mit andern Metallstoffen, oder mit Erden verbunden, oder mit andern Metallstoffen und mit Erden); oder b) sie sind als hydrogenirte Metalloxyde noch mit andern Säuren verbunden; sie bilden hydrogenirte und zugleich gesäuerte Metalloxyde; (die vorigen Unterverschiedenheiten finden meistens wieder Statt).

Oder

Oder 4) die metallischen Stoffe sind bloß mit Wasserstoff allein, oder mit gekohltem, gephosphortem und geschwefeltem Wasserstoff verbunden; als solche Verbindungen scheinen die Metallstoffe keine feste Mineralkörper zu bilden; sie bilden Gasarten, (brennbare Schwaden, böse Wetter) die vielleicht durch Berührung mit Wasserdünsten und Verbindung mit Wasser, oder dem Sauerstoff des Wassers zum Niederschlag und zum festen Zustande bestimmt werden; mit gekohltem oder geschwefeltem Wasserstoff verbundene Metalle können auch wohl im Wasser aufgelöst sich befinden.

Wir werden nicht eher die Mineralkörper der erdartigen Klasse, vorzüglich die nichtkalischerdigen Mineralkörper richtig beurtheilen können, bis wir diese nicht bis zu ähnlichen und zum Theil gleichen Verhältnissen und Zuständen ihrer erdartigen Grundstoffe kennen gelernt haben, und die Gattungen jeder Erd-Ordnung unter ähnliche und zum Theil gleiche Hauptgesichtspunkte bringen können.

Denn ein erdartiger Stoff kann sich wahrscheinlich 1) im ganz reinen — gleichsam reguliniſchen Zustande befinden; (er kann aber auch vielleicht in einem oxydirten, mit Sauerstoff verbundenen Zustande sich befinden?) oder wäre das auch nicht der Fall, so befinden sich

2) die Erden doch häufig in einem vermittelst des Wasserstoffs mit Sauerstoff verbundenen hydratisirten (gewässerten) Zustande; sie können sich aber auch wohl

3) in einem bloß hydrogenirten mit bloßem Wasserstoff verbundenen Zustande befinden.

Ein und derselbe erdartige Grundstoff zeigt zuverläs-

sie in jedem dieser verschiedenen chemischen Zustände ganz andere Kennzeichen der Härte, der Sprödigkeit, der Festigkeit, der Schwere, der Durchsichtigkeit, der Geschmeidigkeit oder Milde, des schlüpfrigen und weichen oder fetten Anfühlens, der Fähigkeit Wasser anzuziehen und lange zurückzuhalten ꝛc.

Man vergleiche in der nachfolgenden Anordnung der sichtlich nicht gemengten Mineralkörper die verschiedenen Reihen der Ordnungen, die zum Theil gleichnamig überschrieben sind. Die alte Eintheilung in Kiesel, Thon und Talkgeschlecht oder Ordnung ist beibehalten, die Ueberschriften der einzelnen Reihen deuten aber schon an, daß manche Reihen der einen Ordnung, z. B. der Thon- und Talkordnung sich schon enger an die Kieselordnung anschließen, und daß die auffallende äußere Verschiedenheit in Rücksicht des Zusammenhalts der Theile und des mehreren schlüpfrigen Anfühlens auf einer Hydratisirung oder Hydrogenirung der Erden beruhen dürfte. Ehe eine ganz neue streng systematische, viele Jahre Zeit erfordernde Anordnung der Mineralkörper aufgestellt werden kann, glaube ich: soll die beigefügte Anordnung, vorzüglich zum populären Gebrauch leichte und doch allgemeinere Uebersichten gewähren.

Die Kalien und die kalischen Erden scheinen, wenn sie in ihrem reinen, kalische Eigenschaften zeigenden Zustande sich mit den nicht kalischen Erden verbinden, ähnliche Modifikationen und ähnliche Eigenschaften den Mineralkörpern zu ertheilen, wie der Schwefel, wenn dieser sich mit andern Metallen verbindet; sie bewirken Leichtflüssigkeit im Feuer und zum Theil Auflöslichkeit im Wasser, wie bei der Kieselgallerte, dem kalischen Kieselhydrat.

Die Wirkungen der wirklichen Säuren auf die erdartigen Grundstoffe sind bekannt genug; sie bilden durch ihre Verbindung mit den reinen Erden zum Theil leicht auflösliche und stark schmeckbare (sogenannte salzige) Mineralkörper. Aber die Anerkennung des Unterschieds zwischen gesäuerten und zugleich mehr oder weniger gewässerten (hydratisirten) oder mehr oder weniger wasserfreien (enhydrischen) erdigen Verbindungen hat sich seit kurzem erst den Chemikern und Mineralogen gleichsam aufgedrungen. Die ältern Analysen sind in Rücksicht der Wasserverbindungen fast durchaus nicht mehr als genügend anzusehen, und müssen sämmtlich wiederholt werden.

Man wird aus dem bisher Gesagten einsehen, wie gewisse Gattungen der erdartigen Mineralkörper einer jeden Ordnung in Hinsicht der angegebenen — (zum Theil erst noch bestimmt aufzufindenden) Hauptverschiedenheiten ihres chemischen Zustandes als besondere natürliche Familien angesehen zu werden verdienen. Der durchsichtige Bergkrystall bildet vielleicht für sich eine reine enhydrische Kieselgattung; der gemeine undurchsichtigere Quarz vielleicht schon eine Thonerde- und Kalkerde-haltige enhydrische Kieselgattung; der gemeine und edle Opal eine reine hydratisirte Kieselgattung, der Halbopal eine Thonerde- und Kalkerde-haltige schon weniger hydratisirte Kieselgattung; der reine Chalcedon eine bloß kieselerdige nur wenig gewässerte Kieselgattung, und steht gleichsam zwischen Bergkrystall und edlem und gemeinem Opal mitten inne. Der Hyalith scheint eine enhydrische Kalkerde- und Thonerdehaltige Kieselverbindung zu seyn, und den erdigen Bestandtheilen nach dem Halbopal nahe zu stehen, und ein enhydrischer unreinerer Halbopal zu seyn. Kurz, die richtige Kenntniß der chemischen Grundmischung — wird das Studium der Mineralogie unendlich interessanter machen,

als es gegenwärtig noch ist; wo man nur die gröbern Bestandtheile, aber nicht deren feinere Modifikationen kennt.

Statt des von Hr. P. B. §. 7. rc. angegebenen Entwurfs zu einer Anordnung der sichtlich nicht gemengten Mineralkörper, welche größtentheils gar nicht mehr dem gegenwärtigen Zustande der Mineralogie angemessen ist: theile ich folgenden Entwurf mit. Vor Beendigung der vorhin erwähnten nöthigen allgemeinen Revision der Mineralkörper und einer darauf gegründeten streng systematischen Anordnung, vor der gänzlichen Vollendung eines neuen Gebäudes, räth die Klugheit, um größere Verwirrungen zu vermeiden, die einmal conventionel eingeführte alte Anordnung der Dinge den Hauptverhältnissen nach beizubehalten; alle richtigern schon gemachten oder noch zu machenden Beobachtungen können inzwischen in Anmerkungen beigefügt werden; so daß dereinst, wenn jede der gegenwärtig als Gattungen, Arten und Abänderungen geltenden Mineralkörper genau untersucht, ihrem systematischen Standorte nach richtig bestimmt, und gleichsam zum Voraus numerirt seyn wird, mit einem Male ein neues konsequentes Ganze von selbst hervortritt. Auch der Hr. D. M. R. Klaproth sagt im 1. Bande seiner Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper S. 188: „Nur dann erst, wenn ein größerer Schatz chemischer „Kenntnisse von einzeln Fossilien-Gattungen wird ge„sammelt seyn, wird es möglich werden können, ein feste„res und naturgemäßeres System auf den „Trümmern der bisherigen aufzuführen."

In Betreff des Eisens stand ich auf dem Punkt, die Wernerschen Thoneisensteinarten nach den verschiedenen ausgezeichneten und bestimmten Oxydationsgraden ihres Eisengehaltes der jedesmaligen Gattung des gleichartig

oxydirten Eisensteins unterzuordnen. Doch, hielt ich es für zweckmäßiger, lieber bescheiden erst kompetenten Richtern einige Hauptgründe hier vorzulegen, die da zu fordern scheinen, daß man sich entschließe, die Thoneisensteine anders zu ordnen; fallen die Stimmen dafür aus, so ist es noch immer Zeit, bei Bearbeitung meines neuen Grundrisses mich darnach zu richten.

Ich erwähnte schon früher einmal, daß die verschiedenen bestimmten Oxydationsgrade der Metalle als verschiedene Oxyde, der Natur gemäß, auf den Rang eben so vieler verschiedener Gattungen Anspruch machen; wie auch, daß man bereits größtentheils schon bei den neueren Anordnungen diesen Grundsatz befolgt habe. Der metallische Stoff und eine gewisse Menge Sauerstoff in Verbindung begründen die verschiedenen Gattungen eines Metalls im oxydirten Zustande; z. B. des Magneteisensteins, des Eisenglanzes, des Rotheisensteins, des Brauneisensteins, des Schwarzeisensteins; der beigemischte Sauerstoff kann sich nicht beträchtlich vermehren oder vermindern, oder gar fehlen, ohne daß eine neue Gattung hervor tritt, daß eine Gattung gleichsam in die andere übergeht, oder vielmehr sich verändert. Daß die Hauptkerngestalt und die davon abhängigen Hauptkrystallgestalten, also die Normalkrystallformen bei jeder solcher Gattung ebenfalls verschieden seyn sollen, ist meines Erachtens nicht unmittelbare Bedingung; denn sie sind ja wie wir gesehen haben, bei ganz verschiedenen Grundmischungen, also auch ganz verschiedenen Gattungen oft einerlei, warum nicht auch bei Gattungen die chemisch und oryctognostisch sich näher verwandt sind; nur der Grundsatz gilt: einerlei Grundmischung hat stets dieselbe Normalkrystallformen.

Die eben genannten Eisensteine sind aber nie ganz

frei von erdigen Beimischungen, selbst der Eisenrahm enthält schon Kiesel- und Alaunerde; dieser Erdengehalt scheint aber nicht als ein absoluter Gattungsmitbestimmender Bestandtheil angesehen werden zu dürfen, denn er ist mancherlei Abwechselungen der Qualität und Quantität nach unterworfen. Die Eisenerze, die man als dichte Roth- und Brauneisensteine bezeichnet, ja auch die fasrigen Brauneisensteine sind ihres Gehaltes an erdigen Beimischungen nach gewiß sehr verschieden; sie enthalten sämmtlich mehr oder weniger Kiesel- und Alaunerde, und manche so viel Kieselerde, daß schon das äußere Ansehen zu erkennen giebt, sie gränzen als Eisenjaspis an den jaspisartigen Thoneisenstein, so wie dieser an den Eisenkiesel; dann giebt es wieder Abänderungen des rothen und braunen dichten Eisensteins, die ganz nahe an Thoneisenstein gränzen. Der Linsen- und Hirsenförmigkörnige Thoneisenstein, enthält eben so viel oxydirtes Eisen, nämlich 64 Procent, wie der dichte Rotheisenstein, dieser enthält 65 Procent Eisenoxyd, 20 Procent Kieselerde, 9 Procent Alaunerde; jener Thoneisenstein aber im umgekehrten Verhältniß 23 Procent Alaunerde, und nur 7 Procent Kieselerde; der gemeine dichte Rotheisenstein ist also in Rücksicht seines Erdengehaltes ein thoniger Kieseleisenstein, und der körnige Thoneisenstein ein kieseliger Thoneisenstein; und sicher finden sich Roth- und Brauneisensteine, die zwischen beiden das Mittel halten.

Findet man sich berechtigt, die kieseligen Thoneisensteine besonders zu charakterisiren, so muß man sich auch entschließen, die ausgezeichneten Thonerdehaltigen Kieseleisensteine — selbst zum Vortheil und zur Belehrung des Eisenhüttenwesens ebenfalls besonders zu charakterisiren. Der H. B. R. Werner scheint mit dem jaspisartigen Eisenstein den ersten Wink dazu gegeben zu haben; dieser steht aber nach ihm noch unter den kieseligen Thoneisensteinen;

und selbst die gemeinen Eisensteine verlaufen sich ganz unmerklich in die kieselreiche Abänderung, so wie in die thonerdige Abänderung, ohne daß man sie genau unterschiede; es scheint mir demnach, als wenn man um konsequent zu seyn, die an Eisen armen Thoneisensteine, zu dem Thon als Eisenthonsteine verweisen müßte, und die an Eisenoxyd reichen kieseligen Thoneisensteine, mit zu den Gattungen des Eisensteins ziehen müßte, und zwar nach den bestimmten hinreichend unterschiedenen Oxydationsgraden ihres Eisengehaltes.

Wenn man beim reinern Eisenstein und thonigen Kieseleisenstein die Oxydationsstufen als Gattungen bestimmend anerkennt, so müßte man wenigstens dasselbe bei den kieseligen Thoneisensteinen ebenfalls thun, was aber bisher nicht geschehen ist; da heißt es bloß gemeiner jaspisartiger, körniger rc. Thoneisenstein, da es doch rothen, braunen und schwarzen dichten und körnigen Thoneisenstein, rothen, braunen, vielleicht auch gelben jaspisartigen Eisenstein in der Natur giebt.

Die verschiedenen qualitativen und quantitativen Abänderungen des Erdengehaltes der Eisensteingattungen scheint mir die Arten bestimmen zu müssen; so würde man z. B. die Rotheisensteingattung so in Arten abtheilen können:

1. Art. Gemeiner Rotheisenstein. Dieser würde die reineren von erdigen Beimischungen freieren Eisensteine enthalten; die äußeren Gestaltsverhältnisse begründen aber nur Abänderungen, nicht Arten; die Arten müssen chemisch auf Schrot und Korn begründet seyn.

Also:

1. Abänderung. Rother Eisenrahm, schuppiger ge-

meiner Rotheisenstein enthält die wenigste erdige Beimischung.

2. Abänderung. Gemeiner dichter Rotheisenstein.

3. Abänderung. Gemeiner ochriger Rotheisenstein.

4. Abänderung. Gemeiner fasriger Rotheisenstein.

Die 3 letztern Abänderungen enthalten sämmtlich schon mehr erdige Beimischungen, vorzüglich Kieselerde und etwas weniger Alaunerde.

2. Art. Jaspisartiger (d. i. kieseliger) Rotheisenstein enthält ausgezeichnet viel Kieselerde und weniger Thonerde; er wird nur dicht vorkommen; die Abänderungen des Bruchs werden theils erdig und uneben, theils eben, theils flachmuschlig seyn.

3. Art. Thoniger Rotheisenstein. Diese Art würde die bisherigen rothen Thoneisensteine umfassen; also:

1. Abänderung. (Linsen- und Hirsenförmig-) körniger, thoniger Rotheisenstein.

2. Abänderung. Dichter, schwerer (thoniger Rotheisenstein). Hierher würde vielleicht nur der Röthel gehören, als schwerer Thoneisenstein; das specifische Gewicht kann hier schon den reichern Eisengehalt ausmitteln; er wird sich dunkelroth zeigen.

3. Abänderung. Dichter leichter (thoniger Rotheisenstein). Er ist ärmer an Eisen, wird sich hellroth

zeigen und verläuft sich in Eisenthon. Vielleicht hätte man ihn geradezu zu dem Eisenthon in die Klasse der Erden, zur Gelberde, neben dem gelben Eisenthon zu setzen; will man ihn aber hier aufnehmen, so kann das specifische Gewicht die Gränze bestimmen, was noch hieher, und was zum Eisenthon gehören soll.

4. Abänderung. Stängliger (thoniger) Rotheisenstein.

Eben so würde der braune, gelbe und schwarze gemeine Eisenstein und Thoneisenstein zu ordnen seyn. So lange man aber die äußere Gestaltsverhältnisse und nicht bloß Grundmischungsverhältnisse die Arten bestimmen läßt, ist eine solche Vereinigung nicht möglich.

Man wird aber, wie ich hoffe, aus dem gegebenen Beispiele ersehen, daß alle oryctognostische Beschreibungen nur mit einigen Modifikationen in ihrem vollen Werthe bleiben, wenn man auch, das ganze gegenwärtige Mineralsystem, vorzüglich die Metalle auf diese Art ordnete. Damit man mich aber nicht einer vorwitzigen Neuerungssucht beschuldige, so will ich die Thoneisensteine noch für sich getrennt lassen.

Aber dem gelben Eisenoxyd muß ich eine eigene Stelle vergönnen, denn er steht auf einer eigenen ausgezeichneten Oxydationsstufe, ob er sich gleich oft fast unmerklich in den braunen Eisenstein verläuft — ich vermuthe: daß der braune Eisenstein, Braunstein enthält, und daß so wie sich Braunstein dem Eisen in einem Mineral beimischt, so wird nach Verhältniß der Oxydationsgrad des Eisens auf einer niedrigern Stufe stehen, und das ist die braune Stufe; ist die Beimischung von Braunstein beträchtlich, so bildet sich der Schwarzeisenstein, der sich einer Seits bis in

Schwarzbraunsteinerz verläuft, so daß es vielleicht kein Schworzbraunsteinerz ohne Beimischung von Eisen, und kein Schwarzeisenstein, ohne Beimischung von Braunstein giebt.

Chenevix giebt zwar nur folgende deutlich ausgezeichnete Oxydationsstufen des Eisens an; als: der erste schwächste Grad zeigt weiße Farbe, der nächst folgende zweite grüne Farbe, der dritte schwarze Farbe — dann springt aber Chenevix gleich zur rothen Farbe über; sicher stehen die braunen und gelben Stufen noch zwischen inne, so daß wir 6 ausgezeichnete Oxydationsstufen des Eisens im Mineralreiche haben. Auf das Vorhandenseyn eines reinen kohlenstoffsauren Eisenerzes in der Natur (zu Eulenloh im Bayreuthischen) hat Bucholz auf meine Veranlassung aufmerksam gemacht; es ist keineswegs mit Eisenspath oder Spatheisenstein zu verwechseln.

Nachdem nun ferner chemische Untersuchungen gelehrt haben, daß es blaues, braunes, grünes und auch weißes phosphorsaures Bleierz giebt, daß es auch grüngelbes und beinahe grünes Arseniksaures Bleierz giebt, so können die Gattungen der gesäuerten Bleioxyde nicht mehr durch die Farben bestimmt werden, was auch der Hr. G. O. B. R. Karsten im allg. chem Journal erinnert hat. Bleimetall und Säure, oder Bleioxyd und eine Säure bestimmen die verschiedenen Gattungen der gesäuerten Bleierze; aber wovon rühren die verschiedenen Farben her? ich vermuthe von dem verschiedenen Gehalt an Sauerstoff, von den verschiedenen Oxydationsgraden des Bleimetalls nebst der Verbindung mit einer Säure, denn schon Proust sagt: die gelben Arseniksauren und Phosphorsauren Bleierze befinden sich im niedrigsten Grade der Oxydation ihres Bleimetalls. Wir kennen in der Natur ein weißes Bleioxyd,

das von Jordan untersuchte Harzer Bleiglas. Thomson hat gezeigt, daß bestimmt 2) ein gelber, 3) rother und 4) brauner Oxydationsgrad des Bleimetalls Statt findet; da nun die Verbindung von Bleimetall mit einer bestimmten Säure eine Gattung begründet, so scheint der verschiedene Oxydationsgrad des Bleies, besonders da er sich durch bestimmte Farben auszeichnet, die Arten bestimmen zu können.

Aber die Verschiedenheit der Farben rührt auch zuweilen von noch einer andern beigemischten Säure her; in diesem Falle muß das Fossil wieder eigene Gattung bilden; es sey denn, man wollte die vorwaltende Säure die Gattung bestimmen lassen und das Fossil betrachten als aus zweierlei gesäuerten Blei bestehend, so macht die andere untergeordnete Beimischung nur eine Modifikation der Grundmischung und bestimmt bloß eine Art. Z. B. das von Chenevix untersuchte aus kohlenstoffsaurem und salzsaurem Blei bestehende gelblich weiße Bleierz, es enthält in 100 Theilen 85 Blei 8 Procent Salzsäure und 6 Procent Kohlenstoffsäure, und kann als eine Art des Salzsauren Bleies angesehen werden, wofür auch die würflige Krystallgestalt spricht.

Die gar noch nicht untersuchten Bleierden sind ein tadelnder Vorwurf für die Chemiker; sie sind gleichsam noch Nebelflecken im Mineralreich, denn vielleicht rührt ihre verschiedene Farbe bloß von den verschiedenen Oxydationsgraden des Bleies — vielleicht aber auch von Säuren her; möchten sie doch bald bestimmt werden! Den Weißstein von Rossa im Erzgebirge, und das schiefrige halbopalartige Gestein von Kutschlin in Böhmen, wird Bucholz nächstens untersuchen.

Mehrere mineralogisch als eigne Gattungen sich auszeichnende, aber chemisch noch gar nicht, oder nur ohngefähr und vorläufig untersuchte, also auch noch nicht bestimmt einzuordnende Mineralkörper sehe man im Anhange zum systematischen Entwurfe.

Entwurf

einer

systematischen Anordnung der sichtbar nicht gemengten Mineralkörper,

als Gegenständen der Oryctognostischen Hauptlehre der Mineralogie.

Erste Klasse.

Erdartige Mineralkörper.

(Steine und Erden.)

I. Ordnung.

Yttererdige Mineralkörper.

1. Gattung. Gadolinit.

II. Ordnung.

Zirkonerdige Mineralkörper.

1. Gattung. Zirkon.

1. Art. gemeiner Zirkon.
2. — Hyacinth.
3. —? Kanelstein Wern.

III. Ordnung.

Kieselerdige Mineralkörper.

A. erste Reihe.

(reinere einfachere Kieselfossilien.)

1. Gattung. Quarz.
   1. Art. Amethyst-Quarz.
   2. — edler Quarz, Bergkrystall.
      α. gemeiner
      β. dickfaseriger
   3. — Milch-Quarz, Rosen-Quarz.
   4. — Prasem-Quarz.
   5. — Eisen-Quarz, Eisenkiesel.
   6. — gemeiner Quarz.
      α. körniger Quarz *
      β. Gelenkquarz.
   7. — Schwimmquarz.
2. Gattung. Kieselsinter.
   (Sinterquarz?)
   1. Art. gemeiner Kieselsinter (Jord.)
   2. — Perlsinter (Karst.)
   3. — Geysersinter (Karst.)
      α. dichter (Suck.)
      β. schwammiger (Suck.)
3. Gattung. Trippel.
4. Gattung. Klebschiefer. (Wern.)
   (von Menil le montant.)

5. Gattung. Pimelit. (Karst.)

6. — Polierschiefer. (Wern.)
(von Kutschlin in Böhmen.)

7. — Opal.
1. Art. Edler Opal.
α. Weltauge.
2. — gemeiner Opal.
α. Weltauge.
3. — Halbopal.
α. gemeiner
β. schiefriger *
(von Kutschlin.)
γ. Holzopal.
4. — Leberopal, Menilit.

8. Gattung. Hyalith.
(der angegebene Kalkgehalt scheint mir verdächtig.)

9. — Feuerstein.
(Man sehe unten die Anmerkung bei dem muschligen Hornstein.)

10. — Katzenauge.
11. — Chrysopras.
12. — Chalcedon.
1. Art. gemeiner Chalc.
2. — Carniol.
α. Onyx.
β. Chalcedonyx.
γ. Sardonyx.
δ. Achat ꝛc. als Abänderungen, oder vielmehr Spielarten.
3. — Plasma.
4. — Cacholong. (Karst.)

13. Gattung. Heliotrop.

B. Zweite Reihe.

Thonige Kieselfossilien.

(mehrfach gemischte Kieselfossilien)

14. Gattung. Jaspis.
  1. Art. Aegyptischer Jaspis.
  2. — gemeiner —
  3. — Achatjaspis. (Wern.)
  4. — Opaljaspis. (Wern.)
  5. — Porcellanjaspis.
  (gehört seines Kaligehaltes wegen eher zum Thon.)
  6. — Bandjaspis.
15. Gattung. Kieselschiefer.
  1. Art. Jaspisartiger, Lidischer Stein.
  2. — gemeiner Kieselschiefer.
  NB. der Feuerstein kann auch hier seinen Platz finden, nicht aller Feuerstein ist so rein, wie der, den Klaproth untersucht hat.
16. Gattung. Hornstein.
  1. Art. muschliger
  2. — splitteriger
    α. Holzstein.
17. Gattung. Pechstein.
18. — Perlstein.
19. — Bimsstein.
  NB. Sein Gehalt an Natrum trennt ihn vom Kieselsinter.
20. Gattung. Obsidian.
21. — Marekanit.
22. — Klingstein.
23. — Basalt.
24. —? Weißstein, Splitterstein.
  (Chemische Zerlegungen müssen zeigen, ob dieses Gestein als eigene Gattung im Oryctognostischen Systeme

Systeme Platz finden kann; ob es dem dichten Feldspath beizuzählen ist, oder ob der mancherlei chemisch noch nicht bestimmte dichte Feldspath nicht vielmehr zum Theil den Bestandtheilen nach mit dem Weißstein übereinkommt; da er übrigens von mehrern Farben sich findet, so habe ich seines splittrigen Bruchs wegen noch die Benennung Splitterstein hinzugefügt. Ich vermuthe, daß er durch eine Vereinigung der Bestandtheile des Quarzes mit den Bestandtheilen des Feldspathes entsteht. Vielleicht enthält er kein Kali. So bald der Quarz in dünnen unterbrochenen Streifen sich ausscheidet, wird das Gestein schiefrig, nähert sich dem sogenannten Namiester Stein, (oder Schriftgranit) und ist kein eigentlicher Splitterstein mehr.)

25. Gattung. Andalusit.

(Hartspath Wern.) Feldspath apyre Hauy, die chemische Zerlegung muß zeigen, ob er hierher in die Kieselordnung zum Feldspath, oder in die Thonordnung zum Corund gehört.)

26. Gattung. Feldspath.

1. Art. dichter Feldspath.
2. — gemeiner —
3. — Adularischer —
4. — Labradorischer —
5. — glasiger —

27. Gattung. Leucit.

28. — Meionit. (Hauy.)

29. — Axinit, Thumerstein.

30. — Chabasin. (Hauy.)
(rhomboedrischer Zeolith.)

31. — Cubicit. (Wern.)
(Analcime Hauy. Würfelzeolith.)

32. Gattung. Stilbit. (Hauy.)
(blättriger Zeolith. Wern.)

33. Gattung. Mesotyp. (Hauy.)
(Hieher gehören vorzüglich der fasrige und strahlige Zeolith; wahrscheinlich auch der Haarzeolith und wohl auch der dichte und der Mehlzeolith. Wern.)

34. — Natronit. (Wern.)

35. — Prehnit.
1. Art. blättriger Prehnit.
2. — fasriger —
3. —? Koupholith. *

36. Gattung. Dipyr (Hauy.)

37. — Tafelspath. (Karst.)
(Schaalstein. Wern.)

NB. Er enthält Kieselerde und reinen nicht kohlenstoffsauren Kalk, in Karstens Tabellen und andern miner. Lehrbüchern ist irrig kohlenstoffsaurer Kalk angegeben.)

38. — Kreuzstein.

39. — Lazurstein.

40. —? Lazulith.

41. — Euclas. (Hauy.)

42. — Smaragd.
1. Art. glatter oder eigentlicher Sm.
2. — gestreifter Sm., Beryll.

43. Gattung. Epidot. Hauy.
(Pistazith Wern. begreift den Arendalit oder Acanthicone und den Thallit.)

44. Gattung. Skorza. (Karst.)

45. — Vesuvian.

46. — Melanit. (Karst.)

47. — Braunsteinkiesel.

48. — Almandin. (Karst.)

49. — Granat.

1. Art. edler (Hyacinthfarbiger)
2. — gemeiner
α. Aplom.

50. Gattung. Allochroit.
51. — Pyrop. (Wern.)
(Böhmischer blutrother Granat.)
52. —? Coccolith. (Wern.)
(ist wohl nur eine Art des Augits!)
53. — Augit.
1. Art. muschliger
2. — blättriger (Wern.)
3. — schlackiger (Karst.)

(Von Guiliana in Sicilien; das angegebene specifische Gewicht = 2,666. ist jedoch für Augit zu gering, auch der Alaunerde seiner Bestantheile zu viel, der Bittererde zu wenig.)

54. Gattung. Diallage. (Hauy.)
(Hierher ordnet Hauy die labradorische Hornblende.)
55. Gattung. Schillerstein.
56. —? Smaragdit. (Karst.)
(Verde di Corsica duro.)
57. Gattung. Hornblende.
1. Art. Labradorische.
2. — basaltische.
3. — gemeine.
4. — schiefrige.

IV. Ordnung.

Thonerdige Mineralkörper.

A. erste Reihe.

(Kieselige Thonfossilien.)

1. Gattung. Schörl.
   1. Art. gemeiner Schörl.
   2. — edler Schörl (Turmalin.)
   3. — Siberischer Sch. (Tourm. apyre Hauy.)
   4. — Rozenaer Sch.
      (der mit Lepidolith bricht.)
2. Gattung. Sommit Wern. (Nepheline Hauy.)
3. — Staurolith.
   (mit Inbegriff des Granatits)
4. — Cyanit.
5. — Pinit.
   (Hieher Kirwans Micarelle.)

NB. Den Stangenstein und Topas, die den erdigen Bestandtheilen nach hier eintreten, sehe man in der 4ten Reihe nach.

B. zweite Reihe.

(Reinere einfachere Thonfossilien.)

6. Gattung. Chrysoberill.
7. — Ceylanit (Wern.)
   (Pleonaste Hauy.)
8. — Spinell.
9. — Corund.
   1. Art. Saphir.
      (mit Inbegriff des Rubins.)
   2. Art. Demantspath.

3. Art. gemeiner Corund.
4. — Schmirgel.
10. Gattung. Springstein (Wern.)
(Diaspore Hauy.)
11. — Kollyrit (Krst.)

C. Dritte Reihe.

(Thonige Kieselfossilien.)

12. Gattung. Porcellanerde.
13. — Steinmark.
a. Zerreibliches.
b. Verhärtetes.
14. — Bol —
(Lemnische Erde.)
15. — Grünerde.
16. — Walkerde.
17. — Bergseife.
18. — Cimolith (Krst.)
19. — Agalmatholith (Krst.)
(Chinesischer Bildstein.)
20. — Lepidolith.
21. — Topfstein.
22. — Glimmer.
23. — Thonschiefer.
24. — Wetzschiefer.
25. — Zeichenschiefer.
26. — Wacke.
(Vielleicht steht die Grünerde hier noch richtiger!)
27. — Thon.
1. Art. Leimen, Lehm.
2. — Töpferthon.
a. magerer, erdiger.
b. fettiger, schiefriger, (Fayence und Pfeifenthon.)

c. Lettenschiefer. Lettenthon.
aa. gemeiner.
bb. kohliger, bituminöser.
3. Art. Schieferthon.
a. mürber.
b. fester.
bb. kohliger.
4. — Bunter Thon.
a. magerer, erdiger.
b. schlüpfriger, schiefriger.
(Hier scheint der Porcellanjaspis als veränderter Thon eingreifen zu müssen.)
5. — Eisenthon.
a. gelber (Gelberde Wern.)
b. rother (lichter Bolus.)
28. Gattung. Thonstein (Werner.)

D. vierte Reihe.

(Mit Säuren verbundene kieselige Thonfossilien und reinere Thonfossilien.)

a. Schwefelsaure Verbindungen.
29. Gattung. Alaunstein.
30. — Alaunschiefer.
1. Art. gemeiner A.
2. — glänzender A.
3. — Cremser A.
4. — Bitter-Alaunschiefer.
31. Gattung. Alaunerde. Aluminit.
1. Art. brennbarer Aluminit.
2. — nierförmiger Aluminit.
(Hallische Thonerde.)
32. Gattung. natürlicher Alaun.
33. — Haarsalz.
34. — Bergbutter.

b. Honigsteinsaure Verbindung,

35. Gattung. (Hönigstein.)

c. Flußsaure Verbindungen.

36. — Chrysolith, Schmelzstein Wern.

Die vorwaltende Grundlage des Natrums und die Schmelzbarkeit an der Lichtflamme, verweist ihn eigentlich in die Klasse der kalischen Mineralkörper; seine Unauflöslichkeit im Wasser würde mich nicht abhalten, ihn geradezu dorthin zu versetzen; denn flußsaures Natrum ist schon für sich allein höchst schwer auflöslich, die beigemischte Thonerde vermehrt also nur die Schwierigkeit; aber die Eigenschaft durch Reiben idioelektrisch zu werden, welche kein kalischer Mineralkörper zeigt, hält mich allein davon ab; vielleicht rührt diese Eigenschaft aber bloß von der Flußsäure her, wenigstens haben Stangenstein und der Topas (obgleich nicht aller Topas) dieselbe Eigenschaft; zeigt sich daher künstlich bereitetes flußsaures Natrum durchs Reiben ebenfalls elektrisch, so ist mein Anstand gehoben, was zu versuchen ist.

37. Gattung. Stangenstein (Krst.)
(Schörlartiger Beryll Wern.)

38. — Topas.

V. Ordnung.

Talkerdige Mineralkörper.

A. erste Reihe.

(Säurefreie talkige Kieselfossilien, den Chrysolith — und auch kaum den — ausgenommen: so sind die übrigen Gattungen dieser Reihe mit Recht talkerdige Kieselfossilien zu nennen.)

1. Gattung. Chrysolith.
2. — Olivin.
   1. Art. gemeiner Ol.
   2. — blättriger Ol.

   (Beide Gattungen müssen nach Hauy und Klaproth zu einer Gattung vereinigt werden.)
3. Gattung. Nephrit.
   1. Art. fetter Neph.
   2. — magerer Nephrit.
   3. — Beilstein Wern.

      (Neuseeländischer Neph.)
4. Gattung. Serpentin.
   1. Art. gemeiner S.
   2. — edler S.
5. Gattung. Chlorit.

   (Daß mancher Chlorit sehr eisenhaltig seyn kann, ist möglich, der Wernersche blättrige von Lampadius untersuchte Chlorit enthielt aber nur 9,70 Eisenoxyd.)
   1. Art. blättriger.
   2. — schiefriger.
   3. — dichter.
   4. — erdiger.
6. Gattung. Strahlstein.

1. Art. gemeiner St.
2. — Asbestartiger St.
3. — glasiger St.

7. Gattung. Sahlit.

8. — Tremolith.
1. Art. gemeiner Tr.
2. — Asbestartiger Tr.
3. — glasiger.

9. Gattung. Baikalith.

10. — Asbest.
1. Art. gemeiner Asb.
2. — Amianth Asb.
3. — Bergkork.
(Korkasbest.)
4. — Bergholz.
(Holzasbest.)

11. Gattung. Talk.
1. Art. erdiger T.
2. — gemeiner T.
3. — verhärteter T.
a. Topftalk.

12. Gattung. Chiastolith.
(Hieher oder zum Agalmatholith wird dieses theils weichere theils verhärtete Gestein gehören. Werner rechnet es unter der Benennung Hohlspath zum Feldspath, aber wohl mit Unrecht.)

13. Gattung. Speckstein.
1. Art. gemeiner Sp.
2. — blättriger Sp.

14. Gattung. Seifenstein.

15. — Bergmehl.

B. Zweite Reihe.

(Mit Säuren verbundene, entweder reine bittererdige, oder talkige Kieselfossilien.)

a. Kohlenstoffsaure Verbindungen.

16. Gattnng. reine Talkerde.

17. — Meerschaum.

(Ist eigentlich nur ein höchst feines nicht wahrzunehmendes Gemenge aus Kohlenstoffs. Talkerde und reiner Kieselerde, eine Afterart der vorigen Gattung.)

b. Boraxsaure Verbindungen.

18. Gattung. Boracit.

c. Schwefelsaure Verbindungen.

19. Gattung. Bittersalz.

VI. Ordnung.

Kalkerdige Mineralkörper.

A. erste Reihe.

Kohlenstoffsaure Verbindungen.

1. Gattung. Kalkstein.

(enthält ¼ p. C. Wasser.)

1. Art. Kreide.

(erdiger abfärbender dichter Kalkstein.)

α. Bergmilch.

(ist wahrscheinlich nur eine Afterart, eine thonige Kreide, es kann aber auch seyn, daß manche Bergmilch als erdig und abfärbend zum Kalsinter gehört.)

2. Art. gemeiner dichter Kalkstein.

(ist selten rein, und begreift eine Menge Spielarten unter sich, 1) von Metalloxyden verschieden gefärbter; 2) von Kohlenstoffoxyd gefärbter, (Zechstein) 3) von Kohlenstoffoxyd und Erdharz gefärbter, bituminöser Kalkstein; 4) die vorige Spielart, und noch dazu stinkend, gerieben Schwefelleberartig riechend, bituminöser Stinkstein; 5) gemeiner Stinkstein, ohne besonders gefärbt zu seyn. Der Stinkstein scheint seinen Geruch von geschwefeltem Wasserstoff zu haben, er könnte dieser Eigenthümlichkeit wegen als eigene Gattung betrachtet werden, wenn er sich vorzüglich auszeichnete, aber ganz gemeiner dichter Kalkstein, und auch Kalkmergel, wird stinkend befunden. Auch begreift der g. d. K. mehrere Afterarten, als a) durch innige Beimengung von Thon (thoniger Kieselerde) unter dem Namen Kalkmergel, und zwar erdiger, gemeiner und schiefriger Kalkmergel, dann b) durch noch hinzutretendes Kohlenstoffoxyd allein, oder auch noch Erdharz, im bituminösen Mergelschiefer. Will man aber Stinkstein, Mergel und Mergelschiefer, als eigene Gattungen betrachten, so spreche ich deswegen kein Anathema aus. Außerdem giebt es noch Afterarten von dichtem Kohlstofffr. Kalk und beigemengter Kieselerde — was gewöhnlich als Trippel im Handel geht; ferner von Kohlens. dichtem Kalkstein und Gyps ꝛc. die alle als mechanisch einfach erscheinen. Der Kalktuff gehört theils zum reinen dichten Kalkstein, theils zur Afterart des Kalkmergels; sollte er Anspruch auf eigene Gattung haben, so müßte man die Stalaktiten, den Tropfstein auch zur Gattung erheben, aber aus welchem

Grunde? Zeit und Ortsverhältnisse der Entstehung können allein weder Gattung noch Art bestimmen.)

β. Rogenstein.

(körniger dichter Kalkstein.)

3. Art. blättriger oder spathiger Kalkstein.

a. blättrig=körniger Kalkstein.

aa. mit einer Menge Spielarten, unter andern den blättrig=körnigen kohligen (Zechstein), hieher gehört auch der blättrig=körnige und zugleich stänglich in Mergel eingewachsene kohlige Madreporit.

bb. Kalkspath, mit einer Menge Spielarten und Abänderungen der Gestalt.

4. Art. faseriger Kalkstein.

Es ist zu untersuchen, ob der gemeine faserige Kalkstein seiner Grundmischung nach mit dem Kalkspath oder mehr mit dem Kalksinter übereinstimmt!

Meines Freundes Bucholz neueste Untersuchung der sogenannten Eisenblüte, oder des faserigen Kalksinters und der Schaumerde haben gezeigt, daß in beiden der Wassergehalt geringer ist, als bei Kreide und Kalkspath; zeigt sich der gemeine fasrige Kalkstein eben so, so verdient diese fast wasserfreie enhydrische Mischung eigene Gattung zu machen. Man erinnere sich, was ich von der Wichtigkeit des Wasserstoffes und Sauerstoffes bei Bestimmung der Gattungen gesagt habe; und zugleich auch, daß ich keine kathegorischen Bestimmungen, sondern einen Entwurf liefre, der durch fortgesetzte Versuche Abänderungen zuläßt.

2. Gattung. Haupt Arragon Wern. excentrischer Kalkstein, Krst.

(enthält 1 bis $1\frac{1}{2}$ p. C. Wasser.)

Bis jetzt eine wahre Klippe für die Chemiker und Krystallognosten, so viel ist gewiß, er enthält mehr Wasser als der Kalkspath, die Kreide und der Kalksinter; eine nächstens vorzunehmende neue chemische Untersuchung hoffe ich, soll den Charakter dieser Gattung, nebst dem etwas größern Wassergehalte in einem schwächer oxydirten Kohlenstoffgehalt des Fossils bestimmen, oder es bleibt dieses merkwürdige Fossil seiner größern Schwere und Härte, so wie seiner verschiedenen Hauptkerngestalt nach, ein gänzliches Räthsel; man sehe den letzten Zusatz. Da dieses Kohlenstoffsaure äußerst interessante Kalkfossil nicht allein in Arragonien, sondern auch in Frankreich gefunden, und künftig auch in andern Ländern entdeckt werden wird; da es vielleicht dem berühmten Naturforscher, dem Herrn Professor Hauy vorbehalten bleibt, alles zur Zeit noch räthselhafte, dieser auch der Struktur nach merkwürdigen Steinart endlich glücklich zu lösen, so nenne ich den Arragon ihm zu Ehren Hauyt.

3. Gattung. Kalksinter.

(Nicht die Art der Entstehung begründet diese Gattung, nicht das Faserige allein, sondern die geringe Spur ihres Wassergehaltes, welche nur $\frac{1}{100}$ Theil eines p. C. beträgt, also fast enhydrisch sich zeigt. Nach der bisherigen Weise Arten zu begründen, hätte diese Gattung folgende Arten.)

1. Art. gemeiner dichter Kalksinter.
2. — kuglich schaaliger Kalksinter. (Erbsenstein.)
3. — fasriger Kalksinter.

(ob der gemeine fasrige Kalkstein hierher gehört, ist

zu erforschen; man verwechsele aber ja nicht das zart und fein Strahlige mit dem Fasrigen.)

4. Art. fasrig schuppiger Kalksinter.

(Schaumerde)

Zur Folge der neuesten chem. Untersuchung von Bucholz, sie hat ebenfalls nur $\frac{1}{100}$ Theil eines p. C. Wasser; die gefundene Kieselerde ist wahrscheinlich nur mechanisch zwischen den fasrigen Schüppchen beigemengt; die untersuchte Schaumerde, war in einer Lettenschicht eingewachsen gewesen; Schaumerde die in dichten Kalkstein eingewachsen war, zeigte kaum eine Spur eines Rückstandes bei der Auflösung in Salpetersäure.

Sollte man aus Gründen den größern oder geringern Wassergehalt der kohlenstoffsauren Kalkfossilien, nicht als Gattungen bestimmend annehmen dürfen, so müßte die Bezeichnung Kalksinter gänzlich wegfallen, und die Arten (in der That aber nach meiner gegebenen Ansicht von Artenbestimmung die Abänderungen) dieser Gattung, der ersten Gattung dieser Klasse beigezählt werden. Was aber nicht wohl thunlich ist, auch den natürlichen analogen Verhältnissen beim Gyps zuwider laufen würde.

4. Gattung. Schieferspath.

(Braunsteinhaltiger enhydrischer, Kohlenstoffsaurer Kalk; die Bucholzischen Versuche erlauben zu folgern, daß er kein Wasser enthalte).

5. Gattung. Braunspath, Braunkalk.

(Eisen und Braunsteinoxyd, Kalkerde, Kohlenstoffsäure und Wasser enthaltend.)

1. Art. dichter Braunkalk.

2. — fasriger Braunkalk.

(Sollte die fasrige Struktur die sich ins Dichte ver-

läuft, auch Verminderung des Wassergehaltes vermuthen lassen? es ist zu prüfen. Vielleicht verdienen der dichte erdige und fasrige Braunkalk als Braunstein und Eisenoxydhaltiger Kalksinter, als Braunsinter eigene Gattung zu machen.)

3. Art. blättriger oder spathiger Braunkalk.

6. Gattung. Bitterkalk, Rautenspath Wern. Bitterspath, Dolomit.

(Kalkerde, Bitter- oder Talkerde, Kohlenstoffsäure und Wasser, zuweilen (als Spielart) etwas Eisen- und Braunsteinoxyd haltend.)

1. Art. blättriger oder spathiger Bitterkalk.
 a. blättrig körniger.
 b. gemeinblättriger, und strahliger Bittersp.

2. Art. dichter Bitterkalk.

Sonderbar! Klaproth hat bei den neuesten Untersuchungen der Bitterkalke, die er Dolomit nennt, keinen Wassergehalt angegeben; haben sie wirklich keinen, oder hat er ihn der Kohlenstoffsäure mit zugerechnet.

Hätten manche Bitterkalke wirklich kein Wasser, so könnte man sie als enhydrisch, dem würdigen Dolomieu zu Ehren, Dolomit nennen, und als eigene Gattung ansehen, außerdem kann diese Benennung nicht Statt finden. Der körnige der sich ins Dichte verlauft, und häufig Tremolith begleitet, scheint als blättrigkörniger Bitterkalk von äußerst feinkörnigem Bruch betrachtet werden zu müssen.

B. zweite Reihe.

Schwefelsaure Verbindungen.

7. Gattung. Gyps.

1. Art. erdiger Gyps.
2. — dichter Gyps.
3. — fasriger Gyps.
(Hier bezeichnet die fasrige Struktur nach Lampadius keine wasserfreie Mischung, wenn der untersuchte Fasergyps ächter Fasergyps von Perlmutterartigem Seidenglanz war, er soll 29 p. C. Wasser enthalten; vielleicht verhält sichs beim gemeinen fasrigen Kalkstein eben so, beide machen im Grunde nur Abänderungen der Gestalt.)
4. Art. späthiger Gyps.
a. blättrigkörniger Gyps.
b. gemeinblättriger Gyps.
Der Gyps hat verschiedene Afterarten, z. B. Gyps mit Kieselerde vermengt, Marmo Bardiglio; Gyps mit Kochsalz, mit Thonerde, mit kohlstoffsaurem Kalk vermengt.

8. Gattung. Karstenit, Enhydrit.
(Ganz oder fast ganz wasserfreier enhydrischer schwefelsaurer Kalk.) Da das enhydrische Mischungsverhältniß künftig noch häufiger bei andern erdigen Fossilien beobachtet werden wird, und die Benennung Enhydrit nicht speciell für eine Gattung mehr bezeichnend seyn kann, so nenne ich dem verdiestvollen H. G. O. B. R. Karsten zu Ehren, diese Gattung Karstenit.
1. Art. dichter Karstenit.
(Enthält nach Bucholz nur $\frac{2}{100}$ Theile eines Procentes an Wasser, und $\frac{1}{100}$ Theil eines Proc. an Kochsalz.)
2. Art. späthiger Karstenit.
a. blättrigkörniger K.
(enthält nach Bucholz nur $\frac{1}{100}$ Theil eines Proc. Wasser, und nur eine Spur 0,005 Kochsalz. Der

gefundene geringe Wassergehalt kann vom Kochsalz herrühren, welches sich durchaus beigemengt findet, und dessen grössere Verwandtschaft zum Wasser, dieses mit sich verbindet, und den schwefelsauren Kalk enhydrisch macht.

b. gemeinblättriger Karstenit.
(Muriacit; soll ganz wasserfrei seyn.)

C. dritte Reihe.

Flußsaure Verbindungen.

9. Gattung. Fluß.
1. Art. Späthiger Fluß, Flußspath.
2. — dichter Fluß.
3. — erdiger Fluß.

D. vierte Reihe.

Phosphorsaure Verbindungen.

10. Gattung. Apatit.
1. Art. Blättriger Apatit.
2. — Muschliger Apatit.
Spargelstein (Werner)
3. — Gemeiner Apatit (Karsten)
Phosphorit (Werner)

E. fünfte Reihe.

Salpetersaure Verbindung.

11. Gattung. Nitrit.
(Salpetersaurer Kalk)

VII. Ordnung.

Stronthionerdige Mineralkörper.

A. Kohlenstoffsaure Verbindung.

1. Gattung. Stronthionit.

B. Schwefelsaure Verbindung.

2. Gattung. Schützit. (Karsten)
Cölestin (Werner)
1. Art. Blättriger Sch.
2. — Fasriger Sch.
3. — Dichter Sch.

VIII. Ordnung.

Baryt- oder Schwererdige Mineralkörper.

A. Kohlenstoffsaure Verbindung.

1. Gattung. Witherit.

B. Schwefelsaure Verbindungen.

2. Gattung. Baryt.
1. Art. Blättriger B.
(Mit Inbegriff des säulenförmigen und krummschaligen.)
2. Art. Stängliger B.
3. — Fasriger B.
4. — Körniger B.
5. — Dichter B.
6. — Erdiger oder mulmiger B.

3. Gattung.? Bologneser Spath.
Strahliger Baryt. (Karsten)
Sein Gehalt an Kiesel, Thon und Kalkerde (außer dem schwefelsauren Baryt) finden sich sehr gesteigert, und

qualificiren ihn so gut zu einer eigenen Gattung wie die Bittererde den Bitterspath; sind sie aber bloß als beigemengt zu beurtheilen, so macht er nur eine Afterart.

4. Gattung.? Hepatit. Karsten. Leberstein.

Er hält nebst schwefelsaurem Baryt, Kiesel, Thon und Kalkerde; sollte er nicht eine bloße Art des Bologneser Spathes seyn?

Zweite Klasse.

Laugensalzige (kalische) Mineralkörper.

I. Ordnung.

Mineralkörper, welche Natron als Hauptgrundlage enthalten.

A. Kohlenstoffsaure Verbindung.

1. Gattung. Natronin, Natron. (Karsten)
(Zeither natürliches Mineralalkali)
1. Art. Strahliges.
2. — Gemeines.

B. Salzsaure Verbindung.

2. Gattung. Steinsalz.
1. Art. Blättriges.
2. — Fasriges.
3. —? Seesalz.

C. Boraxsaure Verbindung.

3. Gattung. Tinkal.

NB. Hier würde der Chryolith seine Stelle als

flußsaure Verbindung finden, wenn flußsaures Natron für sich allein durchs Reiben elektrisch sich zeigt.

D. Schwefelsaure Verbindung.

4. Gattung. Glaubersalz.

5. — Reussin.

(Eine Verbindung vorzüglich aus schwefelsaurem Natron mit schwefelsaurer Talkerde.)

II. Ordnung.

Mineralkörper, welche Kali als Hauptgrundlage enthalten.

A. Salpetersaure Verbindung.

1. Gattung. Salpeter.

III. Ordnung.

Mineralkörper, welche Ammoniak als Hauptgrundlage enthalten.

A. Salzsaure Verbindung.

1. Gattung. Salmiak.

1. Art. Gemeiner.

2. — Muschliger. (Karst.)

3. — Vulkanischer. (Karst.)

B. Schwefelsaure Verbindung.

2. Gattung. Mascagnin.

Anmerkung. Hier würde die früher erwähnte eigene Klasse für im Mineralreich sich findende freie saure chemische Grundstoffe folgen; da aber zur Zeit nur die Boraxsäure in diesem Zustande vorkommt, so

wird solche bloß in dieser Anmerkung eingeschaltet. Also:

Freie Säuere.

1. Gattung. Sassolin.

Dritte Klasse.

Mineralkörper von metallischen Hauptgrundlagen; Metalle und Erze.

A. erste Reihe.

Edle und zugleich dehnbare Metalle.

I. Ordnung des Platins.

1. Gattung. Gediegen Platin.
(Ist nicht rein, sondern noch mit mehrern andern Metallen in Verbindung.)

II. Ordnung des Goldes.

1. Gattung. Gediegen Gold.
1. Art. Goldgelbes. geb. G.
(ist das reinste.)
2. — Messinggelbes. geb. G.
3. — Fahl- oder Graugelbes. geb. G.
(Letzteren beiden Arten sind in größerer Menge andere Metalle beigemischt, sie sind vielleicht nur als Spielarten zu betrachten.)

III. Ordnung des Quecksilbers.

1. Gattung. Gediegen Quecksiber.
2. — Amalgam.
(Vorzüglich Quecksilber in Verbindung mit Silber.)
3. Gattung. Zinnober.
(Quecksilber in Verbindung mit Schwefel.)
1. Art. Dunkelrother Z.
(Lampadius fand auch darin $4\frac{1}{10}$ p. C. Eisen.)
2. — Stinkzinnober.
(Vermuthlich Schwefelwasserstoffhaltiger Z.)
3. — Hochrotner Z.
(Vielleicht nur eine Afterart, ein Gemenge aus Zinnober, und natürlichem Quecksilberoxyd.)
4. Gattung. Quecksilberlebererz.
(Zinnober mit Beimischung von noch andern Metallen.)
1. Art. dichtes Q.
2. — schiefriges Q.
3. — bituminöses Q.
4. — kupferhaltiges Q.
5. Gattung. Quecksilberocher.
(Quecksilberoxyd.)
6. — Quecksilberhornerz.
(Mit Salzsäure und Schwefelsäure verbundenes Quecksilber.)

IV. Ordnung des Silbers.

1. Gattung. Gediegen Silber.
2. — Güldisch gediegen Silber.!
(Wenn die Beimischung an Gold beträchtlich ist,

sonst nur Spielart des vorigen, 77 p. C. Silber, 28 p. C. Gold.)

3. Gattung. Spießglanzsilber.
(77 p. C. Silber, 23 p. C. Spießglanz.)

4. — Geschmeidiges Silberglanzerz.
(85 p. C. Silber, 15 p. C. Schwefel.)

5. — Sprödes Silberglanzerz.
(Antimonialisches Silberglanzerz.)
(Vorzüglich 66 p. C. Silber, 10 p. C. Spießglanz, 5 p. C. Eisen, 12 p. C. Schwefel rc.)

6. — Kupferhaltiges Silberglanzerz.
(50 p. C. Silber, 16 p. C. Kupf., 33—38 p. C. Schwefel.)

7. — Rothgüldigerz.
1. Art. lichtes R.
(62 p. C. Silber, 18 p. C. Spießglanz, 14 p. C. Schwefel, 5 p. C. Sauerstoff; aber auch in etwas andern Verhältnissen, auch wohl mit etwas weniges Arsenik.)
2. — dunkeles R.
(Scheint statt des Spießglanzes Arsenik zu enthalten.)

8. Gattung. Silberhornerz.
(Salzsaures Silbererz.)
1. Art. gemeines S.
(Vorzügl. 67 p. C. Silber und 21 p. C. Salzsäure.)
2. — erdiges S.
(Buttermilcherz, ist nur eine Afterart, entsteht durch beigemengte Alaunerde.)

9. Gattung? Silberschwärze.
(Noch nicht untersucht.)

10. Gattung? Kohlenstoffsaures Silber.
(72 p. C. Silber, 12 p. C. Kohlenstoffsäure, 15 p. C. Beimischung von andern Metallen; nach Selb.)

V. Ordnung des Nickels.

1. Gattung. Nickelerz.
(vorzüglich mit Arsenik und Schwefel verbundenes Nickelmetall; nicht selten findet auch eine Beimischung von Eisen und Kobalt, Kupfer und Wißmuth Statt. Hr. Dr. Richter hat ganz neuerlich eine metallische Substanz daraus abgeschieden die er als ein eigenthümliches Metall, oder als eine Verbindung eines solchen mit Nickelmetall betrachtet; er nennt es Nickolan..)
2. — Nickelocher.
(gewässertes Nickeloxyd mit Eisenoxyd verbunden.)

B. zweite Reihe.

Unedle, doch dehnbare Metalle.

VI. Ordnung des Kupfers.

1. Gattung. Gediegen Kupfer.
2. — Kupferglanzerz.
(geschwefeltes, etwas eisenhaltiges Kupfererz.)
1. Art. geschmeidiges K. G. E.
(vielleicht eisenfreies? oder mit sehr wenig Schwefel verbundenes.)
2. Art. dichtes K. G. E.
3. — blättriges K. G. E.
3. Gattung. Bunt Kupfererz.
(mit wenig Schwefel und Sauerstoff verbundenes Kupferoxyd und etwas Eisenoxyd.)
4. Gattung. Kupferkies.
(mit viel Schwefel und Sauerstoff verbundenes Kupferoxyd und mehr oder weniger Eisenoxyd.)

5. Gattung. Graugültig Kupfererz, Karst.
Schwarzgültigerz, (Wern.)
(mit Spießglanz, Silber, Eisen und Schwefel verbundenes Kupfererz.)

6. Gattung. Weiß Kupfererz.
(mit Arsenik und Eisen verbundenes Kupfer.)

7. Gattung. Roth Kupfererz.
(höchst schwach oxydirtes Kupfer.)
1. Art. blättriges R. K. E.
2. — haarförmiges R. K. E.
8. — dichtes R. K. E.

8. Gattung. Kupferziegelerz.
(mit Eisenoxyd verbundenes Kupferoxyd.)
1. Art. erdiges K. Z. E.
2. — verhärtetes K. Z. E.
3. — schlackiges K. Z. E.
Sicher ist das braune vollkommene Kupferoxyd noch unter dem Ziegelerz verborgen.

9. Gattung. Kuferlazur.
(hydrogenirtes Kupfer mit Kohlenstoffsäure verbunden, Chenev.)
1. Art. strahlige K. L.
2. — erdige K. L.

10. Gattung. Kupferschwärze.
(ist noch nicht chemisch bestimmt.)

11. Gattung. Malachit.
(Kupferoxyd mit Kohlenstoffsäure und Wasser verbunden.)
1. Art. faseriger M.
2. — dichter M.

12. Gattung. Kupfersmaragd Wern.
(Dioptase, Hauy.)
(kohlenstoffsaures Kupferoxyd mit Kieselerde verbunden.)

13. Gattung. Kupfergrün.
(ist noch nicht zuverlässig bestimmt.)

14. — Eisenschüssiges Kupfergrün.
(ist ebenfalls noch nicht zuverlässig bestimmt.)
1. Art. erdiges E. K. G.
2. — schlackiges E. K. G.

15. Gattung. Salzsaures Kupfererz.
(besteht aus Kupferoxyd, Salzsäure und Wasser; hieher Kupfersand, Atacamit, vielleicht auch Werners Kupferglimmer, da die sechsseitige Säule leicht tafelförmig vorkommen kann.)

16. Gattung. Arseniksaures Kupfererz, Olivenerz.
(besteht aus Kupferoxyd, Arseniksäure und Wasser, in verschiedenen Mengenverhältnissen.)

1. Art. Octaedrisches Arsenikſ. Kupf.
(in stumpfen Octaedern; hieher gehört wohl Werners Linsenerz; auch das würfelförmige Wernersche Olivenerz kann hieher gehören, da dieses stumpfe Octaeder vielleicht die Hauptkerngestalt des Würfels ist. Es enthält nach Chenevix 49 p. C. Kupferoxyd, nur 14 p. C. Arseniksäure und 35 p. C. Wasser.)

2. Art. Blättriges Arsenikſ. Kupf.
(es besteht nach Chenev. aus 58 p. C. Kupferoxyd 21 p. C. Arseniksäure und 21 p. C. Wasser. Vielleicht gehört aber auch Werners Kupferglimmer hieher, da dieses Erz auch smaragdgrün vorkommen soll.)

3. Art. Nadelförmiges Arsenikſ. Kupf.
(es bestehet nach Klapr. aus 50½ p. C. Kupferoxyd, 45 p. C. Arseniksäure und 3½ p. C. Wasser. Vielleicht gehört Werners faseriges Olivenerz zum Theil, nämlich das krystallisirte, hieher; da es

stark geschobene vierseitige Säulchen zu seyn scheinen.

4. Art. Dreiseitig-prismatisches Arsenikf. Kupf.

(besteht nach Chen. aus 54 p. C. Kupferoxyd, 36 p. C. Arseniksäure und nur 16 p. C. Wasser. Ob Karstens strahliges A. K. hieher oder zu der vorigen Art gehört, ist ungewiß.)

5. Art. Faseriges Arsenikf. Kupf.

(es enthält nach Chen. 50 p. C. Kupferoxyd, 29 p. C. Arseniksäure und 21 p. C. Wasser. Hieher Wern. derbes faseriges Olivenerz. Das von Chen. untersuchte haarförmige, übrigens derbe, von unbestimmter Gestalt, gehört wohl auch noch hierher, es enthielt 51 p. C. Kupferoxyd, 29 p. C. Arseniksäure und 18 p. C. Wasser.)

6. Art. Sphäroidisches Arsenikf. Kupf. Karst.

(Bournon's langgezogene Octaeder, enthält nach Chen. 60 p. C. Kupferoxyd und 39 p. C. Arseniksäure, aber kein Wasser; ist also enhydrisch, und verdient also eine eigene Gattung zu machen. Es wäre denn einerlei mit Chen. leicht auflöslichen künstlich bereiteten Arsenikf. Kupf. von 39 p. C. Arseniksäure, 24 p. C. Wasser, und nur 35 p. C. Kupferoxyd, wovon aber Chen. ausdrücklich sagt, es habe sich noch nicht in der Natur gefunden. Suckow's Allegat von Chen. ist ein Irrthum.)

17. Gattung. Phosphorsaures Kupfererz.

(besteht aus Kupferoxyd und Phosphorsäure; krystallisirt rhomboedrisch.)

18. Gattung. Kupfervitriol.

(besteht aus Kupferoxyd, Wasser und Schwefelsäure.)

VII. Ordnung des Eisens.

1. Gattung. Gediegen Eisen.
   (NB. Hierher als Gattung das Arsenikeisen, wovon das Silber und Spießglanzhaltige nur eine Art ausmachen dürfte.)
2. Gattung. Eisenkies, Schwefelkies.
   (besteht aus Eisen und Schwefel in abwechselnden Verhältnissen und führt nicht selten Kupfer, seltener Silber oder Gold beigemischt.)
   1. Art. gemeiner E.
   (hat viel Schwefel und gar keinen Sauerstoff, Lampad.)
   2. Art. Strahlkies.
   (hat sehr wenig Schwefel und enthält schon Sauerstoff, Lampad.)
   3. Art. Haarkies.
   4. — Leberkies.
      a. gemeiner.
      b. zelliger.
   (NB. Hieher als eigene Gattung das geschwefelte Arsenikeisen.)
3. Gattung. Magnetkies.
   (Mischungsverhältniß unbekannt, ich vermuthe, daß er nebst Eisen und Schwefel Nickel beigemischt enthält.)
4. Gattung. Magneteisenstein
   (besteht aus schwach oxydirtem Eisen und etwas Kiesel und Talkerde.)
   1. Art. gemeiner M.
   2. — faseriger M.
   3. — sandiger M.
      (Magnetischer Eisensand.)

(führt oft andere Metalle beigemischt; ein anziehbares Erz enthielt nach Collet Descotil's neuester Bestimmung 86 p. C. Eisenoxyd, 8 p. C. Titanoxyd, 2 p. C. Eisenoxyd und 1 p. C. Thonerde.)

5. Gattung. Eisenschwärze.
(ist noch nicht chemisch bestimmt.)

6. — Manakaneisen.
(besteht vorzüglich aus 50 p. C. Eisenoxyd, 43 p. C. Titanoxyd rc.)

7. Gattung. Titaneisen.
(hält 78 p. C. Eisenoxyd und 22 p. C. Titanoxyd.)

8. Gattung. Eisenglanz.
(hält 60 bis 80 p. C. Eisenoxyd, ist nicht genau untersucht.)

1. Art. gemeiner E. G.
2. — schiefriger E. G.
3. — schuppiger E. G.
(Eisenglimmer)

9. Gattung. Roth Eisenstein.
(rothes Eisenoxyd meist in vorwaltender Menge, mit mehr oder weniger Kiesel und Thonerde verbunden.)

1. Art. rother Eisenrahm.
(66 p. C. Eisen, 28 p. C. Sauerstoff, 4½ p. C. Kieselerde, 1½ p. C. Alaunerde.)
2. Art. dichter R. E. S.
(66 p. C. Eisenoxyd, 20 p. C. Kieselerde, 9 p. C. Alaunerde.
3. Art. faseriger R. E. St. Blutstein, Hämatit, rother Glaskopf.
4. — ochriger R. E. St.

10. Gattung. Gelb Eisenstein.
1. Art. dichter G. E. St.

2. Art. ochriger G. E. St.

11. Gattung. Braun Eisenstein.

1. Art. brauner Eisenrahm, schuppiger B. E. St.
2. — dichter B. E. St.
3. — faseriger B. E. St. (brauner Glaskopf)
4. — ochriger B. E. St.

(der eisenreiche Umbra von 48 p. C. Eisenoxyd, 20 p. C. Braunsteinoxyd, 13 p. C. Kieselerde, 5 p. C. Alaunerde und 14 p. C. Wasser, gehört wohl geradezu hieher; der eisenärmere, vielleicht aber zu dem thonigen Braun Eisenstein, den jetzigen Thoneisenstein.)

12. Gattung. Schwarz Eisenstein.

1. Art. dichter S. E. St.
2. — faseriger S. E. St.

13. Gattung. Thoneisenstein.

(Kieselig thoniger rother, gelber? brauner und schwarzer Eisenstein.)

1. Art. Körniger (linsen- und hirsenförmiger rother, gelber? brauner und schwarzer Thoneisenstein.)
2. — Bohnerz (erbsen- und bohnförmiger, fast nur brauner kieselig thoniger, aber auch thonigkalkiker Eisenstein.)
3. — Eisenniere (nierenförmiger großkuglichschaaliger meistens brauner Thoneisenstein).
4. — Gemeiner (rother, gelber? brauner und schwarzer Thoneisenstein).
5. — Stänglicher (meistens rother vielleicht auch brauner Thoneisenstein).
6. — Röthel (rother abfärbender und schreibender Thoneisenstein).
7. — Umbra (brauner abfärbender und schreibender Thoneisenstein).

8. Art. Jaspisartiger (rother, brauner und gelber thonig kieseliger Eisenstein).

14. Gattung. Spatheisenstein.
(Kalkiger kohlengesäuerter mehr oder weniger braunsteinoxydhaltiger Eisenstein.)

15. Gattung. Kohlenstoffsaures Eisen.

16. — Arseniksaures Eisen, Würfelerz.
(ist grün und krystallisirt würfelförmig.)

17. Gattung? Arseniksaures Kupfereisen.
(Siberisches, matthimmelblau, in geschobenen vierseitigen Säulen, von Chenevix chemisch untersucht.)

18. Gattung. Raseneisenstein. (Werner)
1. Art. Wiesenerz.
2. — Sumpferz.
3. — Morasterz.
(Es enthält Phosphorsäure, und wäre nach genauerer zu machender chemischen Untersuchung vielleicht der phosphorsauren Eisengattung unterzuordnen; die vielleicht aus dem Raseneisenstein, dem braunen phosphorsauren braunsteinhaltigen Eisen, und dem strahligen blauen phosphorsauren Eisen bestehen könnte.)

19. Gattung. Phosphorsaures Eisen.
(Dunkelblau, aus einander laufend strahlig, von Ile de France, von Cadet de Beaux untersucht.)

20. Gattung. Eisenvitriol.
(Schwefelsaures gewässertes Eisenoxyd.)

21. Gattung. Blaue Eisenerde.

22. —? Grüne Eisenerde.

VIII. Ordnung des Blei's.

1. Gattung. Bleiglanz.
(Geschwefeltes Bleierz)
1. Art. Gemeiner (blättriger)
2. — Bleischweif (Werner)
(Dichter Bleiglanz)

2. Gattung. Wißmuthbleierz.
(Geschwefeltes wenig silberhaltiges Wißmuthbleierz, besteht aus 33 Procent Blei, 27 Procent Wißmuth, 15 Procent Silber, einige Procent Eisen und Kupfer, und 16 Procent Schwefel.)
NB. Hier würde das Tellurische Bleierz als eigene Gattung seine Stelle finden; siehe unten schwarz Tellurerz.

3. Gattung. Weißgültig Bleierz. (Karsten)
1. Art. Dunkeles W. B. E.
(Geschwefeltes — an 20 Procent — silberreiches Spießglanzbleierz, wird von Werner den Silbererzen beigezählt.)
2. Art. Lichtes W. B. E.
(Geschwefeltes nur 9 Procent silberhaltiges Spießglanzbleierz.)

4. Gattung. Fahlbleierz.
(Geschwefeltes etwas silberhaltiges Eisen- Spießglanz und Kupferbleierz.)

5. Gattung. Bleiglas.
(Oxydirtes Bleierz, Bleioxyd.)

6. Gattung. Arsenicirtes Bleierz.
(Gelblig braunes, mit Arsenikoxyd und Eisenoxyd verbundenes Bleioxyd, 38 Proc. Arsenikoxyd, 39 Proc. Eisenoxyd und 22 Proc. Bleioxyd nach Vauquelin.)

NB. Wenn die Bleiniere, die Bindheim (vielleicht nicht so genau wie Vauquelin sein Erz) untersuchte, den Arsenik nur als Oxyd, und nicht als Säure enthält, so gehört sie als Art hieher, und das ist nicht unwahrscheinlich.)

7. Gattung. Kohlenstoffsaures Bleierz.
(Kohlenstoffsaures Bleioxyd).
1. Art. Weißes.
2. Art. Schwarzes.
(Nach Lampadius mit Kohlenstoffoxyd verbundenes kohlenstoffsaures Bleioxyd. Es kann aber auch schwarzes phosphorsaures Bleioxyd geben wie Hauy angiebt.)

8. Gattung. Salzsaures Bleierz; Hornblei.
(Eigentlich kohlengesäuertes salzsaures Bleioxyd, ein ganz reines salzsaures Bleioxyd ist noch nicht bekannt.)

9. Gattung. Arseniksaures Bleierz.
(Grünlichgelbes; 77 Proc. Bleioxyd, 19 Proc. Arseniksäure, nur 1 Proc. Salzsäure und eine Spur von Eisenoxyd). Kann also nach Rose vielleicht als Art betrachtet werden.
1. Art? Salzsaures Arseniksaures Bleierz oder grünlichgelbes.
2. Art. Phosphorsaures arseniksaures Bleierz, oder Zeisiggrünes, also wohl gelblichgrünes, 50 Proc. Bleioxyd, 29 Proc. arseniksaures, 14 Proc. Phosphorsäure, 4 Proc. Eisenoxyd, 3 Proc. Wasser, nach Fourcroy.

10. Gattung? Bleiniere. (Karsten)
(Arseniksaures? mit etwas Eisen, Silber und Erden verbundenes Bleioxyd; ist wohl nur eine Art, entweder der 9. Gattung, oder der frühern 6. Gattung.)

11. Gattung. Phosphorsaures Bleierz.

(Mit Phosphorsäure verbundenes Bleioxyd; enthält stets gegen 1½ Proc. Salzsäure.)

1. Art. Graulichweißes.
2. — Gelbes.
3. — Grünes.
4. — Blaues.
5. — Braunes.

(Nach Hrn. v. Humboldt fand Prof. Delrio zu Mexico in einem braunen Bleierze einen eigenen metallischen Stoff, der von Chrom und Uran verschieden sich zeigte, er nennt ihn Erithronmetall; jenes braune Bleierz bestand aus 80 Proc. gelben Bleioxyd, 14 Proc. Erithronoxyd und etwas Arsenik und Eisenoxyd; nicht alles braune Bleierz wäre demnach geradezu phosphorsaures Bleierz.)

6. Art. Schwarzes?

12. Gattung. Molybdänsaures Bleierz.

(Molybdänsaures? Bleioxyd.) Manches gelbe Bleierz. Nach Klaproth nur eine Verbindung des Bleioxyds mit Molybdänoxyd, aber nicht Molybdänsäure; es gehört also nicht hieher sondern hinauf zu den Bleioxyden vor oder nach dem arsenicirten Bleierz.

13. Gattung. Chromsaures Bleierz.

(Chromsaures Bleioxyd) Rothbleierz.

14. Gattung. Bleivitriol.

(Schwefelsaures Bleioxyd).

15. Gattung? Bleierde.

1. Art. Graue.
2. — Gelbe.
3. — Grüne.
4. — Rothe.

IX. Ordnung des Zinns.

1. Gattung. Zinnkies.
   (Geschwefeltes mit Kupfer und etwas Eisen verbundenes Zinnerz).
2. Gattung. Zinnstein.
   (Zinnoxyd, zuweilen in Verbindung mit etwas Eisenoxyd oder Erden.)
3. Gattung? Holzzinn, kornisch Zinerz.
   (Zinnoxyd, mit etwas Eisen und Arsenikoxyd, ist wohl nur eine Art der 2. Gattung als fasriger Zinnstein.)

C. dritte Reihe.

Unedle, nicht dehnbare, weichere Metalle.

X. Ordnung des Wismuths.

1. Gattung. Gediegen Wißmuth.
2. Gattung. Wißmuthglanz.
   (Geschwefeltes Wißmutherz)
3. Gattung. Kupferwißmutherz.
   (Geschwefeltes kupferhaltiges Wißmutherz, nach Klaproth 47 Proc. Wißmuth, 34 Proc. Kupfer, 12 Proc. Schwefel.)
4. Gattung. Wißmuthocher.
   (Wißmuthoxyd 86 Proc. 5½ Proc. Eisenoxyd, 4½ Proc. Kohlenstoffsäure, 3½ Proc. Wasser. (Lampd)

XI. Ordnung des Zinks.

1. Gattung. Zinkblende.
(Vorzüglich geschwefeltes wasserhaltiges Zinkoxyd mit Eisen oder auch mit Blei und Arsenik, auch mit Erde verbunden.)
1. Art. Gelbe Z. B.
2. — Braune Z. B.
a. blättrige,
b. fasrige. (Werner)
(Schaalenblende. Karsten)
3. — Schwarze Z. B.
(Lampadius fand hierin kein Blei und keine Erden.)

2. Gattung. Galmei.
Unter dieser Gattungsbenennung sind wahrscheinlich drei verschiedene Hauptgrundmischungen, also eben so viele künftig zu trennende Gattungen vereinigt. Die erste Gattung würde Zinkocher genennt werden können, und ist nach Pelletier gewässertes Zinkoxyd mit Kieselerde verbunden, er hat das geringste specifische Gewicht. = 3,434 findet sich im Breisgau und zu Regbania in Ungarn.

Die zweite Gattung könnte Galmei heißen, und begriff das kohlenstoffsaure gewässerte Zinkoxyd; es hat ein mittleres specifisches Gewicht = 3,584 bis 3,598 nach Smithson, es war Bleiberger aus Kärnthen.

Die dritte Gattung zu benennen, überlasse ich Andern, es ist wasserfreies enhydrisches kohlenstoffsaures Zinkoxyd nach Smithson, und hat das größte spec. Gewicht = 4,333 bis 4,336; es war Englischer aus Sommersetshire und Derbyshire.

Es ist sehr zu vermuthen, daß sich auch die 4te Gattung, das enhydrische Zinkoxyd in der Natur finden wird. Vielleicht ist es das Schottländische von Wanlockhead was Klaproth ohne Wassergehalt angegeben hat? aber wo? in seinen Beiträgen finde ich nichts angegeben; es ist doch nicht etwa ein falsches Allegat?

Gegenwärtig hat man allen Galmei, das Zinkoxyd mit Inbegriff des gesäuerten Zinkoxyds in 2 so genannte Arten abgetheilt.

1. Art. Gemeiner Galmei.
2. — Blättriger oder späthiger Galmei.

3. Gattung. Zinkvitriol.
(Schwefelsaures gewässertes Zinkoxyd.)

XII. Ordnung des Tellurs
(des Wernerschen Sylvans.)

1. Gattung. Gediegen Tellur.
(Besteht aus 92 Proc. Tellur, 7 Proc. Eisen und eine Spur von Gold.)

2. Gattung. Schrifterz.
(60 Proc. Tellur, 30 Proc. Gold, 10 Proc. Silber.)

3. Gattung. Gelberz, Karst.; weiß Silvanerz, Werner.
(45 Tellur, 27 Gold, 19½ Blei und 8½ Proc. Silber.)

4. — Schwarzerz, schwarzes Silvanerz, Wern.; blätteriges Tellurerz, Karst.: enthält 50 Proc. Blei, nur 33 Tellur, 8½ Gold, 1 Silber und Kupfer, und 7½ Proc. Schwefel. Warum man dieses Erz hier

stehen lassen will, da man doch das Schwarzgültigerz zu der Kupferordnung, das Weißgültigerz zu der Bleiordnung bringt? es gehört mit gleichem Rechte zur Bleiordnung.

XIII. Ordnung des Spießglanzes.

1. Gattung. Gediegen Spießglanz.
2. — Grau Spießglanzerz.
(Geschwefelter Spießglanz.)
1. Art. blättriges.
2. — strahliges
3. — haarförmiges, Federerz.
4. — dichtes.
3. Gattung. Schwarz Spießglanzerz. (Werner.)
(Neu aufgestellt, aus Cornwallis in rechtwinkligen 4seitigen Tafeln.)
4. — Roth Spießglanzerz.
(Geschwefeltes Spießglanzoxyd.)
5. — Spießglanzblüte, Weißspießglanzerz.
(Reines Spießglanzoxyd; es soll auch gelbes Spießglanzoxyd geben: ob es salzsaures Spießglanzoxyd giebt? Nach Lampadius sollte man es nicht bezweifeln können; er erhielt aus einem weißen Spießglanzerz, 80 Proc. Spießglanzoxyd, und 20 Proc. salzige Säure. Die Benennung Weißspießglanzerz kann gar nicht beibehalten werden.)
6. Gattung. Spießglanzocher.
(Ist wohl nur Spießglanzoxyd mit Erden und zum Theil andern Metalloxyden verbunden, wie das von Allemont durch Vauquelin bestimmte, welches Kieselerde und Eisenoxyd enthält.)

1. Art. zerreiblicher.
2. — verhärteter.

7. Gattung. Salzsaures Spießglanzerz.

XIV. Ordnung des Arseniks.

1. Gattung. Gediegen Arsenik.
2. — Silberarsenik. (Karst.)
(Enthält 44 Proc. Eisen, 35 Proc. Arsenik, 12 Proc. Silber, 4 Proc. Spießglanz; man sieht, daß diese Gattung zur Ordnung des Eisens gehört, als Silber- und Spießglanzhaltiges Arsenikeisen.)
3. — Arsenikkies.
(Geschwefelter Eisenhaltiger Arsenik, enthält 38 Arsenik, 20 Eisen, 16 Proc. Schwefel und etwas Kieselerde.) Hauy setzt den Arsenikkies, als fer arsenical zu der Eisenordnung, und sagt: Vauquelin habe gefunden, daß mancher Arsenikkies nur $\frac{1}{15}$ Proc. Arsenik enthielt, daher die Nothwendigkeit dem geschwefelten Arsenikeisen eigene Gattung unter dem Eisen anzuweisen. — In der That scheint der meiste Arsenikkies nicht geschwefelt, sondern als ungeschwefelt mit Eisen verbunden zu seyn, und zwar nach Lampadius mit 58 Proc. Eisen nur 42 Proc. Arsenik; diese Verbindung gehört unbezweifelt zu der Ordnung des Eisens.

1. Art. gemeiner A. K.
2. — Weißerz.

4. Gattung. Operment, Rauschgelb.
(Geschwefelter Arsenik.)

1. Art. gelbes Op.

2. Art. rothes Op.

(rothes Rauschgelb wäre ja doch wohl ein Widerspruch!)

5. Gattung. Arsenikblüte. (Karst.)

(gewässertes Arsenikoxyd.)

6. — Pharmacolith.

(Arseniksäure mit Kalkerde verbunden, und zwar 50 Proc. Arseniksäure, 25 Proc. Kalkerde, 24 Proc. Wasser; die Arseniksäure kann für sich als fester Mineralkörper existiren, sie gehört also als im Pharmacolith vorwaltend zur Arsenikordnung.)

XV. Ordnung des Molybdäns.

1. Gattung. Molybdänglanz.

(Geschwefeltes mit 1 Proc. Eisen verbundenes Molybdänmetall.)

2. — Molybdänocher.

(Molybdänoxyd gelbes.)

D. vierte Reihe.

unedle, nicht dehnbare, harte Metalle.

XVI. Ordnung des Kobalts.

1. Gattung. Grauer Speißkobalt.

(besteht aus 33 Proc. Arsenik, 24 Proc. Eisen und nur 20 Proc. Kobalt nach Klaproth; ist also im Grunde ein Kobalthaltiger Eisenarsenik, und würde, wenn man durchaus konsequent ordnen

will, als eigene Gattung des Arseniks zwischen No. 2 und 3. der Arsenikordnung stehen müssen.)

2. Gattung. Weißer Speißkobalt.

(ist noch nicht chemisch untersucht, dürfte aber vom folgenden wenig unterschieden seyn.)

3. — Glanzkobalt.

(Ist ein nur wenig geschwefeltes Erz, und besteht nach Klaproth aus 55 Proc. Arsenik, 44 Proc. Kobalt, und ½ Proc. Schwefel; Tassaert fand 49 Proc. Arsenik, 36½ Proc. Kobalt, 5½ Proc. Eisen, 6½ Proc. Schwefel. Arsenik, Kobalt und Schwefel machen also die Hauptgrundmischung, die übrigen Bestandtheile variiren; der Arsenik aber ist vorwaltend, es ist im Grunde ein Kobalthaltiger Arsenikglanz, der als eigene Gattung zur Arsenikordnung vor dem Arsenikkies seine Stelle finden könnte. Die Chemiker empfinden es nur allzu sehr bei Gewinnung des reinen Kobalts, daß die bisher angeführten Kobalterze nicht wohl zu dieser Ordnung gehören.)

4. Gattung. Schwarzer Erdkobalt.

(19 Proc. Kobaltoxyd sind mit Braunsteinoxyd, Kiesel, Alaunerde und Wasser verbunden; doch giebt es auch ohne Zweifel reineres.)

1. Art. verhärteter.
2. — zerreiblicher.

5. Gattung. Brauner Erdkobalt.

(ist noch nicht chemisch untersucht.)

6. — Gelber Erdkobalt.

(der Gehalt ist chemisch noch nicht bestimmt.)

7. — Rother Erdkobalt.

(scheint arsenikalisches Kobaltoxyd zu seyn.)

1. Art. Kobaltbeschlag, erdiger Kobalt.
2. — Kobaltblüte, strahliger Erdkobalt.

8. Gattung. Kobaltvitriol.
(schwefelsaures gewässertes Kobaltoxyd.)

XVII. Ordnung des Braunsteins.

Das Vorkommen des gediegenen Braunsteins ist noch ungewiß.

1. Gattung. Grau Braunsteinerz.
(vollkommenes Braunsteinoxyd mit Wasser verbunden.)
1. Art. strahliges G. B. E.
(es ist das reinste, und enthält oft 90 Proc. Braunsteinoxyd.)
2. — blättriges G. B. E.
3. — dichtes G. B. E.
(es ist unreiner, und enthält schon etwas Eisenoxyd, Kiesel, Baryt und Kalkerde.)
4. — erdiges G. B. E.
(ist ebenfalls unrein, aber wasserhaltig.)

2. Gattung. Braunsteinschaum.
(ist chemisch nicht bestimmt.)

3. — Schwarz Braunsteinerz.
Steht auf einer niedrigern Oxydationsstufe, und hat meistens viel Eisenoxyd beigemischt; Werner unterscheidet keine Arten, man kann wenigstens unterscheiden:
1. Art. verhärtetes.
2. — zerreibliches.

4. Gattung. Grün Braunsteinerz. Schwarz Erz. Klaproth. Braunsteinblende.
(Es enthält 82 Proc. Braunsteinoxyd auf einer sehr niedrigen Oxydationsstufe, 11 Proc. Schwefel und 5 Proc. Kohlenstoffsäure — es giebt grünli-

chen Strich, deshalb glaubte ich es erlaubt, ihm diese Benennung zu geben.)

5. Gattung. Roth Braunsteinerz.

(Es enthält Braunsteinoxyd, auf einer niedrigen Stufe der Oxydation etwas Eisenoxyd, und mehr oder weniger Kieselerde. Einiges soll Kohlenstoffsäure, zuweilen auch etwas Thonerde enthalten. Es scheint daher, als wenn die chemisch verschiedenen Grundmischungen oryctognostisch noch nicht hinlänglich untersucht wären, oder Lampadius erste Zerlegung ist ein Irrthum. Man unterscheidet zwei Arten.)

1. Art. dichtes R. B. E.

2. — körniges R. B. E.

6. Gattung. Phosphorsaures Braunsteinerz.

(42 Proc. Braunsteinoxyd, 31 Proc. Eisenoxyd — aber auch viel weniger, und 27 Proc. Phosphorsäure ist röthlichbraun, und giebt gelblichgrauen Strich.)

XVIII. Ordnung des Scheels.

1. Gattung. Kalk-Scheel, Schwerstein, Tungstein.

(Scheeloxyd in Verbindung mit Kalkerde machen die Hauptgrundmischung, andere Erden und Metalloxyde sind zufällige Nebenbestandtheile.)

2. — Eisen-Scheel, Wolfram.

(Scheeloxyd in Verbindung mit Eisenoxyd, machen die Hauptgrundmischung, andere Metalloxyde und Erden sind zufällige Nebenbestandtheile.)

XIX. Ordnung des Urans.

1. Gattung. Schwarz-Uranerz, Pechblende.
(Uranoxyd auf einer niedern Stufe der Oxydation ist zufällig mit etwas Eisenoxyd und Kieselerde verbunden.)

2. Gattung. Uranocher.
(Uranoxyd rein oder mit Eisen oder Kupferoxyd verbunden.)

3. — Uranglimmer.
(Uranoxyd mit Kohlenstoffsäure, und zufällig mit etwas Kupferoxyd verbunden.)

XX. Ordnung des Titans.

Werners Månak.

1. Gattung. Rutil, Wern.; Titanschörl, Karst.
(Titanoxyd mit einer Spur von Kieselerde, die Unterabtheilung in Arten ist zur Zeit mehr conventionel als chemisch begründet.)
1. Art. gemeiner R.
2. — blättriger R.

2. Gattung. Anatas-Titan. Hauy.
Octaedrit. Wern.; Oisanit.
(Titanoxyd mit etwas Kieselerde, vielleicht enthält der Rutil Chromoxyd und der Anatas nicht?)

3. — Titanit.
(Titanoxyd mit Kieselerde und Kalkerde und etwas weniges Eisen- und Braunsteinoxyd verbunden. Eckeberg fand auch 1½ Proc. Chromoxyd in einer Art desselben.)

1. Art. gemeiner T.
2. — späthiger T.

4. Gattung. Nigrin = Titan.
(Viel Titanoxyd 60, 80 bis 90 Proc. desselben mit Eisen und etwas Braunsteinoxyd verbunden, mancher nicht anziehbare Eisensand gehört hieher nach Collet Descotil's neuester Erfahrung.)

5. — Iserin = Titan.
(59 Proc. Titanoxyd, 30 Eisenoxyd, 10 Uranoxyd. Lamp.)

NB. Der Hauysche Sphèn hat ein zu geringes spec. Gewicht, als daß er zur Titanordnung gebracht werden könnte; wenn er auch Titanoxyd enthält, so sind gewiß die erdartigen Bestandtheile vorwaltend, und er gehört zur ersten Klasse.

XXI. Ordnung des Chroms.

1. Gattung. Nadelerz. Wern.
(gediegenes? oder geschwefeltes? Chrom.)

2. — Chromocher.
(Chromoxyd, vermuthlich mit erdartigen oder andern Metalloxydischen Bestandtheilen in Verbindung.)

3. — Eisen = Chrom.
(Chromsäure mit Eisenoxyd und Erden, im Fall die Chromsäure beträchtlich vorwaltete. Tassaert fand 63 Chromsäure und 36 Eisenoxyd, war aber auch das Eisen rein abgeschieden?)

XXII. Ordnung des Columbs.

1. Gattung. Columbit.
(77½ Proc. Columboxyd, 21 Proc. Eisenoxyd.)

XXIII. Ordnung des Tantals.

1. Gattung. Tantalit.
(Tantaloxyd, Eisen- und Braunsteinoxyd.)

2. — Ytter-Tantal.
(Tantaloxyd mit Eisenoxyd und Yttererde verbunden.)

Projectirte Ordnungen.

XXIV. Ordnung des Ceresins.

1. Gattung. Ceresin.
(Ceresinoxyd mit Eisenoxyd, Kiesel- und Kalkerde und Kohlensäure in Verbindung.)

XXV. Ordnung des Osmiums.

XXVI. Ordnung des Iridiums.

Das Delrio'sche Erithron ist vielleicht mit diesem einerlei?

Vierte Klasse.

Verbrennliche Mineralkörper.

I. Ordnung des Schwefels.

1. Gattung. Schwefel.
   1. Art. gemeiner S.
   2. — vulkanischer S.

II. Ordnung des Kohlenstoffs.

A. Reiner Kohlenstoff.

1. Gattung. Diamant.

B. zweite Reihe.

oxydulirter oder schwach oxydirter Kohlenstoff.

2. Gattung. Graphit, Reißblei.
   (höchst schwach oxydirter Kohlenstoff ist mit schwach oxydirtem Eisen, und zuweilen noch mit etwas Kiesel- und Alaunerde verbunden.)
   1. Art. blättriger G.
   2. — schuppiger G.
   3. — dichter G. (Wern.)

3. Gattung. Anthracit, Kohlenblende.
   (Etwas stärker oxydirter Kohlenstoff ist mit schwach oxydirtem Eisen, und stets auch mit Kieselerde, auch wohl Alaunerde verbunden.)

1. Art. gemeine oder schiefrige K. B.

2. — muschlige K. B. (Werner.)

Hierher hat der Hr. B. R. Werner selbst nunmehr die ehemalige Glanzkohle geordnet; da sich nun diese unmittelbar in die ebenfalls noch stark metallisch glänzende Stangenkohle verläuft, so vermuthe ich: daß die Hessische Stangenkohle vom Meißner nichts anders seyn dürfte, als eine Kohlenblende von stänglich abgesonderten Stücken, theils auch ein mit Kohlenblende innig gemengter Thon, also vermuthungsweise.

3. Art. stängliche K. B.

(Glanz- und Stangenkohle sind jedoch um etwas leichter zu entzünden, als die eigentliche Kohlenblende, verbrennen aber doch ohne Flamme Rauch und Geruch; ihr Kohlenstoff steht also wohl auf einer etwas höhern, aber doch noch unvollkommenen Oxydationsstufe; will man bei dem Kohlenstoff verfahren, wie bei den metallischen Stoffen, so machen Glanz- und Stangenkohle eine eigene Gattung, und unterscheiden sich als Arten dieser Gattung.)

4. Gattung. Faserkohle, mineralische Holzkohle. Wern.

(Auch diese rechnet der Hr. B. R. Werner noch zu seinem Graphitgeschlecht; Erdpech enthält sie wohl nicht, ob sie aber noch ein unvollkommenes Kohlenstofforyd sey, ist zu untersuchen, und dann ist sie nur eine Art der Kohlenblende; mir scheint es, als stamme ihre eigne Structur von dünnen flachen und gegliederten, kein Pflanzenharz enthaltenden Rohrarten her. Aber sie kann auch vielleicht ein chemisch ausgeschiedener krystallinischer Niederschlag seyn; sie steht wohl zwischen Kohlenblende

blende und Steinkohle mitten inne, und begründet vielleicht eine eigene Unterabtheilung als vollkommenes nicht bituminöses Kohlenstoffoxyd, mithin auch eigene Gattung.)

C. dritte Reihe.

Erdpechhaltiger (bituminöser) stark oxydirter Kohlenstoff; bituminöses vollkommeneres Kohlenstoffoxyd; gemeine Steinkohlen.

5. Gattung. Schwarzkohle (Werner.)

1. Art. Rußkohle (Voigt)
(Wenn sie nicht zur Faserkohle gehört.)

2. Art. Grobkohle.

3. Art. Blätterkohle. (Werner)
(Nicht die Voigtische Blätterkohle die eher mit Werners Brandschiefer übereinstimmt.)

4. Art. Schieferkohle. (Werner)
(Derjenige Wernersche Brandschiefer, der sichtlich aus Schieferkohle und kohligem Schieferthon gemengt ist, wozu auch Voigt's Blätterkohle gehört; so wie die aus Schieferkohle und kohligem Lettenschiefer sichtlich gemengte Voigtische Lettenkohle, sind keine oryctognostisch einfache Fossilien, sondern gehören als gemengte Fossilien zu den Gebirgsarten, in das geognostische System. Der sichtlich nicht gemengte Wernersche Brandschiefer aber ist der oben beim Thon angegebene kohlige Schieferthon.)

5. Art. Kännelkohle.

6. Art. Pechkohle.
a. Gemeine P. K.
b. Stängliche P. K.
(Die Englische und Schottländische die mit Ruß und Flamme brennt.)

D. vierte Reihe.

Oxydulirter Wasserstoffhaltiger Kohlenstoff, mit Erdpech (Bitumen, gänzlich verändertem Pflanzenharz) und Erden, auch wohl Eisenoxyd verbunden.

6. Gattung. Braunkohle.
1. Art. Gemeine Br. K.
2. — Moorkohle.
3. —? Pechtorf, Torfkohle, bituminöser Torf.

E. fünfte Reihe.

Oxydulirter Wasserstoffhaltiger Kohlenstoff, mit Erdharz (chemisch bloß modificirtem Pflanzenharz und Pflanzen-Gummi) und noch wirklichem Holze verbunden.

7. Gattung. Afterkohle, holzige Kohle.
(Man erinnere sich an das in einem der ersten Zusätze Gesagte, und vergleiche Klaproth's und Jeamson's Erfahrungen; nach welchen die alte Benennung bituminöses Holz und bituminöse Holzerde chemisch falsch sind.)
1. Art. Fossiles Holz.
Statt bituminöses Holz.
(Enthält nach Jeamson Korksäure.)
2. Art. Fossile Holzerde.
Statt bituminöse Holzerde.
(zeigt nach Klaproth diese Säure nicht, enthält aber noch harzige Bestandtheile.)
3. Art.? Gemeiner Torf.
(Zum Pflanzenreiche gehören diese destruirten und chemisch modificirten ursprünglichen Pflanzenkörper nicht mehr, mithin doch wohl zum Mineralreiche!)

III. Ordnung des Erdpechs.

Vielmehr sollte es nur heißen:

F. sechste Reihe.

Oxydulirter viel Wasserstoffhaltiger Kohlenstoff; da doch der Kohlenstoff stets Hauptbestandtheil ist, und der Wasserstoff für sich keine Ordnung begründet.

8. Gattung. Bergöl, Bergbalsam.
(Es mischt sich weder mit Wasser noch mit Weingeist, noch mit fetten Oelen aber mit ätherischen Oelen.)
1. Art. Naphtha, wohlriechendes B. Oel.
2. — Steinöl, gemeines B. Oel.

9. Gattung. Bergpech, Erdpech.
(Mischt sich weder mit Wasser noch mit Weingeist, aber mit fetten und ätherischen Oelen und Bergöl.)
1. Art. Elastisches B. P.
2. — Erdiges oder gemeines B. P.
3. — Schlackiges B. P.

10. Gattung. Bergtheer.
(Nur einige seiner Bestandtheile mischen sich mit Weingeist, es ist vielleicht ein inniges Gemenge aus Bergpech und Maltha, oder dem Klaprothschen Seewachs?)

IV. Ordnung des Erdharzes.

Werner's resinöses Geschlecht.

Vielleicht ebenfalls nur:

G. siebente Reihe.

Wasserstoffhaltiger Kohlenstoff in einer eigenthümlichen Verbindung mit Sauerstoff, enthält also die Bestandtheile des Wassers, oder selbst Wasser, mischt sich weder mit Wasser noch mit fetten und ätherischen Oelen, aber mit Weingeist. Das Erdharz — oder will man lieber sagen Erdwachs? — verhält sich zum Erdpech, wie die holzige Afterkohle zu den Steinkohlen, den Schwarz- und Braunkohlen.

11. Gattung. Bernstein.

1. Art. Weißer B.

2 — Gelber B.

Vielleicht macht das eigentliche Sibirische Seewachs, nicht der Bergtheer eine besondere Gattung dieser Abtheilung.

Anhang.

Erdartige Mineralkörper, die entweder ihren chemischen oder ihren mineralogischen oryctognostischen Verhältnissen nach noch nicht hinreichend untersucht sind.

1. Amianthoide, Asbestoide, Byssolith, soll aus 47 Proc. Kieselerde, 11 Proc. Kalkerde, 7 Proc. Talkerde, 20 Proc. Eisenoxyd, und 10 Proc. Braunsteinoxyd bestehen; dieses Fossil ist wohl als ein metallreicher Tremolith, oder eine ihm zunächst verwandte Gattung anzusehen.
2. Anthophyllit. (Schumacher)
3. Aphricit (d'Andrada) soll eine bloße Abänderung des edlen Schörl's seyn.
4. Bergmännit (Schumacher), scheint zur Familie des Zeolith's zu gehören.
5. Baryto-Calcit (Schumacher) soll aus Barytertde und Kalkerde bestehen.
6. Chusit (Fleurieau de Bellvue).
7. Conit (Schumacher), ist vielleicht ein kieselerdehaltiger Arragon?
8. Fuscit. (Schumacher)
9. Gabbronit (Schumacher) soll nur eine Abänderung des edlen Serpentins seyn.
10. Ichthyophthalmit (Schum. u. d'Andrada) soll aus 86 Procent Kieselerde und 8 Proc. Alaunerde bestehen; gehört also wohl zur Kieselordnung zwischen Dipyr und Tafelspath.
11. Indicolit. (d'And. u. Schum.)
12. Laumonit (Werner) gehört zur Zeolithfamilie.
13. Limbilit. (Fleur. de Bellv.)

14. Melilit. (Fleur. de Bellv.)
15. Mororit (Schum. u. Karst.) soll als Apatit befunden worden seyn.
16. Petalit (d'And.) gehört vielleicht zum Scapolith?
17. Pseudo-Sommit. (Fleur. de Bellv.)
18. Scapolith d'Andr. Parenthene Hauy. Rapidolith d'Abildgaard; H. B. R. Werner ordnet ihn nach dem Andalusit oder Hartspath, und diesen nach Feldspath. Schumacher unterscheidet drei Arten:
   a. Stangensteinartigen Sc.
   b. Pinitartigen Sc.
   c. Talkartigen Sc.

   Abildgaard's Micarelle scheint zum Scapolith zu gehören.
19. Semeline. (Fleur. de Bellv.)
20. Siderோclept. (Fleur. de Bellv.)
21. Sphen (Hauy). Soll aus Titanoxyd und Erden, vermuthlich Kieselerde und Thonerde bestehen; das Titanoxyd ist wohl schwerlich vorwaltend; dieses Fossil scheint nach Axinit folgen zu können. Ich besitze ein Exemplar, welches ein vierseitiges geschobenes schiefes Prisma bildet, vielleicht die Hauptkerngestalt dieses Fossils?
22. Spinther (Hauy) hat Aehnlichkeit mit dem Sphen; noch mehr aber mit dem Semeline.
23. Spodumene (d'Andr.), Triphane (Hauy) soll aus 56 Proc. Kieselerde, 24 Proc. Alaunerde, 5 Proc. Kalkerde und 5 Proc. Eisenoxyd bestehen; es könnte also zwischen dem Feldspath und der Zeolithfamilie seine Stelle finden, wenn sich Vauquelin's mit einer zu geringen Menge unternommene Analyse bestätigt.
24. Wernerit (d'Andr. und Hauy), Arcticit (Werner). Letzterer läßt es nach Scapolith folgen.

25. Zeolith? a. verwitternder oder zerfallender Zeolith. *Zéolith éfflorescente* Hauy, ist vielleicht einerlei mit Werner's Laumonit, der auch zerfällt; ersterer findet sich aber zu Huelgoët in Schweden, letzterer soll in Nieder-Bretagne vorkommen.

26. b. Gelber oder grünlichgelber Strahlzeolith? (Hauy) von Oberstein am Rhein; sollte er zum Natronit gehören?

27. c. Rother Zeolith? (Hauy) von Aedelfors in Schweden.

Anmerkung. Die Lava ist aus dem oryctognostischen System weggelassen worden, weil ein durch Schmelzung so vielerlei Steinarten entstandenes Gestein keinen festen Charakter haben kann; sondern in den verschiedenen Ländern durch die Wirkungen verschiedener Vulkane, ja bei verschiedenen Ausbrüchen ein und desselben Vulkans, bald so, bald anders beschaffen seyn kann und ist; bald erscheint sie Steinartig zusammengesintert, bald mehr Schlacken und Glasartig geschmolzen; auch müssen die Bestandtheile derselben sehr verschieden sich zeigen: so daß sie theils in die Kieselordnung, theils in die Thonordnung, theils in die Talkordnung versetzt werden müßte. Die zuverlässige Bestimmung des Charakters der verschiedenen ächten Laven, würde für die geognostische Hauptlehre der Mineralogie eine sehr wesentliche Bereicherung seyn.

Entwurf

einer systematischen Anordnung der größtentheils oryctognostisch zusammengesetzten (also sichtbar gemengten), zum Theil aber auch oryctognostisch einfachen (also sichtbar nicht gemengten) Stein- und Erdarten, welche mehr oder minder mächtige Lager, einzelne Stücken Gebirge, oder ganze allgemein verbreitete Gebirge bilden; in Beziehung auf ihre Altersfolge (ihre frühere oder ältere, und spätere oder neuere Entstehung), und die qualitative und quantitative Verschiedenheit ihrer Gemengtheile; als Gegenständen der geognostischen Hauptlehre der Mineralogie, oder der mineralogischen Erdkunde.

Um die Uebersicht der Ur- und Uebergangsgebirgsarten und der daraus bestehenden Gebirgsmassen anfänglich zu concentriren und mithin zu erleichtern, so führe ich zuerst die Wernersche Anordnung — gleichsam als Hauptskizze — hier an, die bis jetzt als in der Natur Statt findenden und beobachteten Modifikationen der zwischen die Hauptglieder eingreifenden Mittelglieder sollen nachher angeführt werden; wo man sie dann um so leichter als untergeordnet und zum Theil als neben einander geordnet, wird übersehen können. Also:

I. Urgebirgsarten nach Hrn. B. R. Werner.

1) Granit, und zwar älterer.

a) gemeiner körniger von verschiedener Größe der ein-

zelnen Gemengtheile und verschiedenen Mengenverhältnisse der Gemengtheile; also des Feldspaths des Quarzes und des Glimmers.

b) Porphyrartiger Granit; d. i. Bestandtheile des Granits, welche die Struktur des Porphyrs zeigen; die Hauptmasse ist klein oder feinkörnig, zum Theil schon splittrig, und zwischen ihr sind einzelne große derbe Feldspathkrystalle mit unter auch Quarzkörner eingewachsen.

2) Gneus: besteht aus Feldspath und Glimmer mit weniger Quarz; das Ganze hat eine schiefrige Struktur. Mehrere Mineralogen nennen ihn schiefrigen Granit. Er ist theils grob theils feinschieferig, gerade oder wellenförmig schieferig.

3) Glimmerschiefer: besteht vorzüglich aus schiefrigem Glimmer mit Quarz; der älteste führt nicht selten noch etwas Feldspath; der jüngste der an Urthonschiefer gränzt, besteht oft ganz aus Glimmer, und ist dann oryctognostisch einfach. Er ist grob oder feinschiefrig, gerade oder wellenförmig schieferig, und ist nicht selten mit gemeinen Granat rc. gemengt.

4) Urthonschiefer: die Hauptmasse ist oryctognostisch einfach, thoniger und meistens matter als Glimmerschiefer, doch führt er zuweilen Quarz beigemengt; er ist meistens geradschiefrig, zeigt jedoch zuweilen zarte Wellenstreifen. Der älteste Urthonschiefer ist lichte gelblich grau, steht dem Glimmerschiefer am nächsten, und hat den meisten Glanz. Der von mittlerem Alter ist verschiedentlich dunkeler grau, aschgrau bläulichgrau, rauchgrau, graulich schwarz; zu letzterm gehört der meiste Tafelschiefer und

Dachschiefer; dann folgt der verschiedentlich grünlich graue, mit welchem Talk- Chlorit- und Wetzschiefer verwandt sind, er zeigt nicht selten zugleich mehrere Farben. Der neueste ist meistens grau und roth, öfters mit schon eingemengten Glimmerschüppchen, er liegt der Grauwacke und dem Grauwackenschiefer zunächst, wechselt mit Uebergangskalkstein, und verläuft sich in Uebergangsthonschiefer. Der Karstische Flözthonschiefer gehört aber wohl noch geradezu zum Uebergangsthonschiefer oder Grauwackenschiefer; der oft sehr verhärtete kohlige schwarze Schieferthon der Steinkohlengebirge verdiente noch am meisten die Benennung eines Flözthonschiefers.

5) Syenit: besteht aus blättrig körnigem meist rothgefärbten gemeinem Feldspathe als vorwaltender Gemengtheil in Verbindung mit Hornblende. Zufällige Nebenbestandtheile sind etwas Quarz und Glimmer auch Titanit. Besondere Abänderungen des Syenits sind:

a) gemeiner körnigblättriger;

b) porphyrartiger Syenit, d. i. sehr feinkörnige Syenitmasse mit größerm unvollkommen krystallisirten Feldspath verwachsen;

c) Syenitporphyr, die Hauptmasse ist fast ganz dicht, mit ihr ist einzeln größerer unvollkommen krystallisirter Feldspath verwachsen; diese Abänderung verläuft sich endlich ganz in gemeinen Porphyr.

Der Herr B. R. Werner ordnet geognostisch die Hauptformation des Syenits nach dem Urthonschiefer zur Formation des Urporphyrs. Der Hr. G. O. B. R. Karsten ordnet den Syenit zwischen Glimmerschiefer und Urthonschiefer; man wird nachmals aus dem noch zu Sagenden ersehen, daß beide Recht haben; denn es giebt unbe-

zweifelt Syenit und Syenitporphyr als untergeordnete Lager zwischen Gneus und Urthonschiefer, also auch zwischen Glimmerschiefer, Hornblendschiefer und Urthonschiefer; und diese Lager können oft sehr mächtig seyn, und gleichsam den Urthonschiefer in einer gewissen Erstreckung verdrängen. Es giebt Gebirgsgegenden, wo der Urthonschiefer ganz oder fast ganz fehlt, dagegen der Porphyr herrschend ist; und umgekehrt Gegenden, wo der Thonschiefer herrschend ist, und der Porphyr in geringerer Mächtigkeit sich zeigt. Hiermit stimmt auch das Verhältniß überein, daß nämlich der Porphyr auch mandelsteinartig wird, und vielleicht nicht so selten als man glaubt in wirklichen Mandelstein übergeht: dies thut meistens der grünliche jaspisartige, aber auch der braune Thonporphyr, dies ist dann ein älterer Mandelstein, und dürfte er vorzüglich quarzige Kugeln und Nieren führen. Dieser ältere Mandelstein scheint dann hernach erst in jüngern Thonschiefer (Uebergangsthonschiefer) und dieser wieder in Uebergangsmandelstein sich zu verlaufen. Ich lege diese Ansicht künftigen Gebirgsforschern zur Prüfung und Beobachtung in der Natur vor. Der Herr B. R. Werner nimmt beim Porphyr abweichende und übergreifende Lagerungsverhältnisse an; vielleicht kommen solche vielmehr nur dem porphyrartigen weit jüngern Thonstein zu, der noch vor wenig Jahren als zur eigentlichen alten Porphyrformation gehörend beurtheilt wurde.

6) Urporphyr: besteht aus einer dichten Masse mit häufigern oder wenigern einzeln Gemengtheilen verwachsen; vorzüglich mit Quarz, gemeinem Feldspath, seltener mit Glimmer oder Hornblende. Den verschiedenen Hauptmassen nach, ist der Urporphyr a) Feldspathporphyr; b) Hornsteinporphyr; c) Pechsteinporphyr; d) Perlsteinporphyr; e) Obsidianporphyr; f) Thonporphyr.

Der Hr. G. O. B. R. Karsten fügt den Quarz- und Jaspisporphyr hinzu, der sich auch am Thüringer Walde findet, und ich mache hier mit auf den Klingstein und porphyrartigen Klingstein, so wie auf den porphyrartigen Weißstein oder Splitterstein aufmerksam; letztere beide dürften vielleicht nur untergeordnete Lager im Gneuse oder Glimmerschiefer bilden; der porphyrartige Weißstein, den ich besitze, stammt aus der Gegend von Halle, aber nicht vom Giebichenstein.

Dieses sind die sechs Hauptglieder der Urgebirgsmassen; nunmehr folgen noch andere Urgebirgsarten, welche meistens nur untergeordnete Glieder — Zwischenglieder — zwischen den vier vorletzten der vorhin angeführten Hauptglieder bilden; aber auch zuweilen so mächtig, so herrschend werden, daß sie selbst mächtige und zum Theil weit sich erstreckende Gebirgsmassen bilden; und selbst wieder andere untergeordnete Mittelglieder zwischen sich haben. Aber auch Syenit und Urporphyr selbst bilden zuweilen untergeordnete Lager, weshalb ich sie hier wieder mit anführe.

Also meistens als untergeordnete Urgebirgsmassen verhalten sich:

7) Urkalkstein von mittlerem klein- und feinblättrigkörnigen und schuppigblättrigen im Großen verworrenem Gefüge; er macht stärkere oder schwächere Lager im Gneuse, Glimmerschiefer, Hornblendschiefer und Urthonschiefer; im jüngern Urthonschiefer fällt er nicht selten schon ganz dicht aus. Zufällige Gemengtheile des Urkalksteins sind: Quarz, Glimmer, edler Serpentin, Amianth, Thonschiefer; seltener Hornblende, Strahlstein, Asbest, Tremolith und Granat. Zuweilen ist er selbst dem edlen Serpentin wieder untergeordnet.

8) Dolomit, Bitterkalk: macht nicht selten sehr mächtige Lager, ja selbst mächtige Gebirgsmassen im Glimmerschiefer und Talkschiefer. Das Gefüge ist eben so verschieden wie beim Urkalkstein.

9) Urgyps: ist seltener dem Gneus und Glimmerschiefer untergeordnet.

Ferner Urtrappgebirgsmassen, nämlich:

10) Hornblendgestein: es besteht größtentheils aus Hornblende von blättrigkörniger Struktur, grob-klein- und feinkörnig; nicht selten ist auch etwas Feldspath, meistens dichter, oder auch Quarz beigemengt; seltener Glimmer, Strahlstein oder Schwefelkies. Er zeigt sich auch, obgleich seltener, von porphyrartiger Struktur; d. i. als äußerst feinkörnige Hornblendmasse mit verwachsener unvollkommen krystallisirter Hornblende. Er bildet mehr oder minder mächtige Lager und Stücken Gebirge im Gneus, Glimmerschiefer und Urthonschiefer.

NB. Es ist sehr wahrscheinlich, daß manches Hornblendgestein dem äußern Ansehen nach dem Basalt sich sehr nähert, und dafür gehalten wird.

11) Hornblendschiefer: besteht aus schuppiger feinkörniger oder feinstrahliger Hornblende, welche im Großen schiefriges Gefüge zeigt. Seltener ist etwas Glimmer oder Feldspath beigemengt; er bildet meistens Lager im Gneus- und Glimmerschiefer, aber nicht selten auch ganze Stücken Gebirge; im Urthonschiefer ist er seltener.

12) Urgrünstein: besteht aus vorwaltender körnig-blättriger Hornblende mit gemeinem Feldspathe; zuweilen sind bei den feinkörnigen Grünsteinmassen beide Gemeng-

theile so innig verflößt, daß solche nicht mehr einzeln zu erkennen sind. Die Hauptverschiedenheiten des Urgrünsteins sind:

a) Gemeiner Urgrünstein: von körnigblättriger oder auch gemeinkörniger, groberdiger Bildung.

b) Porphyrartiger = Grünstein: eine feinkörnige aus Hornblende und Feldspath noch erkennbar gemengte Masse mit einzelnen Feldspathkrystallen.

c) Grünstein = Porphyr: die Gemengtheile der Hauptmasse sind einzeln nicht mehr erkennbar, doch noch körnig, und halten einzeln derben Feldspath.

d) Grüner Porphyr, die Gemengtheile sind innig verflößt, bilden eine dunkelgrüne oder schwärzliche meistens schon dichte Hauptmasse, mit welcher unvollkommen krystallisirter, oft keinen deutlich blättrigen Bruch zeigender grünlich gefärbter Feldspath einzeln verwachsen ist, wie im antiken grünen Porphyr, Serpentino verdantico.

Der blättrig körnige Urgrünstein kommt wohl meistens im Gneuse und Glimmerschiefer, die übrigen Abänderungen im Glimmerschiefer und theils in dem ältern, theils in dem jüngern Thonschiefer als Lager vor.

13) Grünsteinschiefer: besteht aus dichtem Feldspath und (meistens schiefriger oder feinschuppiger) Hornblende, bald in gleichen Theilen; bald der eine, bald der andere Gemengtheil vorwaltend; das Gefüge im Großen ist stets sehr grobschieferig, zuweilen findet sich etwas Glimmer ein. Er bildet Lager und mächtige Stücken Gebirge im Gneuse, und der Gebirgsfolge zwischen Gneus und Thonschiefer.

Hier beschließen sich die Urtrappgebirgsarten.

14) a) Gemeiner Feldspath: auch er bildet öfterer beträchtliche Lager im Gneuse, entweder rein oder mit unvollkommen krystallisirtem Quarz — und zum Theil, wie ich vermuthe, mit Axinit gemengt und verwachsen, dann bildet er den Namiesterstein und den sogenannten Schriftgranit.

b) Eine eigene Abänderung in der Bildung des gemeinen Feldspaths, weder deutlich blättrig noch vollkommen dicht, sondern im Großen schiefrig, im Kleinen uneben oder etwas splittrig mit etwas Glimmer und Granaten gemengt, bildet den sogenannten schiefrigen Weißstein des Hrn. D. B. A. A. Engelbrecht's. Das Gestein gehört wohl zu nächst zum Gneuse; ich bezeichne es mit dem Interims-Namen Gneusit, es verläuft sich wahrscheinlich theils in Gneus, so wie in neuern Granit, theils in Grünsteinschiefer, theils in Namiesterstein; wenn der Quarz in dünnen unterbrochenen Streifchen mit ihm verwachsen ist. Ist er aber innig mit dem Feldspath gemischt, so entsteht wahrscheinlich daraus der

15) Splitterstein oder Weißstein, der, wenn Hornblende sich beimischt, grün gefärbt erscheint. Der Weißstein selbst wechselt noch mit Lagern von Hornblendgestein, Syenit, neuern Granit (Granulit), Gneus und Gneusit. Diese Lager liegen entweder im jüngsten Gneuse, oder zwischen Gneus und Thonschiefer; es scheint, als verträten sie in manchen Gebirgsgegenden die Stelle des Glimmerschiefers; als verdrängten sie diesen gleichsam in einer gewissen Erstreckung, so daß er nicht mächtig hervortritt.

16) Granulit, neuerer Granit: besteht aus rothem oder röthlichem Feldspath, und mehr oder weniger

(oft schwarzem) Glimmer und gemeinem Quarz, nicht selten auch aus etwas Hornblende, so daß er dem Syenit, welcher untergeordnete Lager bildet, nahe verwandt ist; auch führt er zuweilen etwas gemeinen Granat. Er bildet Lager im Gneuse, wahrscheinlich auch zuweilen im Glimmerschiefer, denn nach Hrn. v. Buch findet er sich in Schlesien noch über granatreichem Glimmerschiefer gelagert.

17) Topasfels: er steht vielleicht in geognostischer Verwandtschaft mit dem Weißstein. Er besteht aus feinkörnigem Quarz, aus Topas, Steinmark und zuweilen etwas Schörl. Er bildet einzelne Stücken Gebirge zwischen Granit (wahrscheinlich neuerem) und Urthonschiefer. Zum Topasfels scheint der Beryllfels in Rußland zu gehören; dieser besteht aus Quarz, Beryll, Schörl und Steinmark. — Vielleicht gehört auch die Gebirgsmasse hierher, in welcher zu Limoges in Frankreich der Smaragd vorkommt?

18) Talkschiefer: schiefriger Talk; bildet mehr oder minder mächtige Lager und Stücken Gebirge, und zwar wohl am öftersten im jüngern Glimmerschiefer, der an Wetzschiefer und Chloritschiefer gränzt, seltener wohl im Thonschiefer.

19) Serpentin: der edle, der auch in Amianth übergeht, kommt vielleicht bloß mit Urkalkstein und diesem untergeordnet vor, und zwar in Gneus, Hornblendschiefer und Glimmerschiefer, er führt keinen Granat. Der gemeine Serpentin, welcher gemeinen Asbest, Amianth und Talk, öfters auch Granat und Glimmer zur Begleitung hat, scheint zu verschiedenen Zeiten von der Natur gebildet worden zu seyn. Der Hauptsitz bleibt vorzüglich zwischen Gneus und Urthonschiefer, und zum Theil noch in diesem letzte-

letztern. Er findet sich nicht selten in Sachsen und Schlesien in der Nähe mit Weißstein- und Grünsteinschiefer, und scheint Stellvertreter des Glimmerschiefers und Talkschiefers zu seyn; aber auch im ältern talkartigen und chloritartigen Urthonschiefer scheint er sich noch zu finden. Ja das Vorkommen der glimmerigen Serpentinkugeln läßt mich vermuthen, daß auch noch Serpentin mit jüngerm Thonschiefer (Uebergangsthonschiefer) vorkommen dürfte, so wie der oft kugliche Absonderungen zeigende Uebergangsmandelstein. Vielleicht gehört der erdige mürbe Speckstein schon zu dieser jüngsten Formation?

20) Chloritschiefer: bildet untergeordnete Lager und ganze Stücken Gebirge, theils im jüngern Glimmerschiefer, theils im ältern Urthonschiefer; alle diese Bittererde und Alaunerde haltigen Kieselfossilien: Talkschiefer, Wetzschiefer, Serpentin und Chloritschiefer sind einander oryctognostisch und geognostisch zunächst verwandt.

21) Zeichenschiefer: bildet schwache Lager im Urthonschiefer von mittlerem Alter.

22) Alaunschiefer: bildet mächtige Lager und Stückengebirge im Urthonschiefer von verschiedenem Alter seiner Entstehung; doch wahrscheinlich nicht in dem ältesten talkartigern.

23) Kieselschiefer: bildet Lager und Stückengebirge im Urthonschiefer — wahrscheinlich von mittlerer und neuerer Entstehung, vielleicht kommt er auch mit Hornblendschiefer vor?

24) Quarzfels: bildet Lager und mächtige Stükkengebirge im Gneus von verschiedenem Alter seiner Ent-

stehung; so wie im Glimmerschiefer und Urthonschiefer. Er ist zuweilen etwas mit Glimmer oder Feldspath oder gemeinem Schorl gemengt.

Der Porphyr: (vorzüglich Feldspath und Hornsteinporphyr) bildet untergeordnete Lager im Gneuse, vielleicht sogar noch im Glimmerschiefer. Ich vermuthe, daß öfters solche Porphyrlager einzelne Kuppen bilden, so daß es das Ansehen hat, als wären sie übergreifend und unterbrochen gelagert; die gleichförmige oder abweichende Lagerung des Porphyrs mit der Gebirgsmasse, die ihm zur Unterlage dient, ist äußerst selten zu beobachten und zu bestimmen, da der Porphyr selten geschichtet vorkommt. Daß der Syenit untergeordnete Lager im Gneus und Weißstein bildet, ist schon erwähnt worden, also sehr wohl auch im Glimmerschiefer; er kann also auch durch Abänderung der Structur porphyrartig werden, und porphyrartigen Syenit und Syenitporphyr bilden, die dann auch als untergeordnete Lager, vorzüglich im Glimmerschiefer, vorkommen können.

II. Uebergangsgebirgsarten.

Nach Hr. B. R. Werner werden die Uebergangsgebirgsmassen unter den folgenden drei Hauptrubriken, oder eben so vielen Hauptgebirgsgliedern aufgestellt.

1) Uebergangskalkstein: ist theils äußerst feinkörnig, theils vollkommen dicht und eben, weniger durchscheinend, und findet sich farbiger und bunter als der körnige Urkalkstein. Er ist meist roth oder schwarz, auch fleckig marmorirt, oft mit weißen Kalkspathadern durchschlängelt; er findet sich aber auch grau, gelblich und roth, am seltensten Grün oder mit Grün gemengt; auch ist er

oft mit Thonschiefer gemengt und durchwebt, und dann deutlich geschichtet.

Einiger, sagt Hr. B. R. Werner ist fast ohne Versteinerungen, dies ist der älteste (ich glaube, der Fall tritt sehr oft ein); so ist z. B. der Kalkgrüner im Sächs. Erzgebirge fleischroth mit grünem Thonschiefer gemengt, und ohne alle Versteinerung; auf ihm folgt dort ein grauer, auch noch ohne Versteinerungen; dann ein bunter (sogenannter Forellenmarmor) auch noch ohne Versteinerungen; endlich der schwarze mit Entrochiten. Daher sagt Werner: der, welcher nur wenig Versteinerungen führt, ist von mittlerem Alter, und der, welcher die meisten Versteinerungen führt, ist der jüngste; dieser ist meistens roth oder schwarz, und macht nicht selten mächtige Stückgebirge ohne alle Schichtung, und ist kaum mit Thonschiefer gemengt. Der Uebergangskalkstein findet sich zwischen und über dem Uebergangsthonschiefer gelagert; beide charakterisiren also einander. Mithin hätte der Hr. B. R. Werner auch den Uebergangsthonschiefer besonders charakterisiren sollen; dies thut er aber nicht, sondern begreift solchen gewöhnlich mit unter seinen Grauwackenschiefer.

Ich habe oben bereits bemerkt, daß man besser thut, den Grauwackenschiefer besonders zu charakterisiren, da er einerseits stets unmittelbar in Grauwacke sich verläuft, und nur andererseits in den Uebergangsthonschiefer. Der Grauwackenschiefer ist ein charakteristisches Glied der Uebergangsgebirge; aber er behalte seinen besondern Namen, und werde nicht mit gemeinem Uebergangsthonschiefer, der im Grunde doch nur ein immer jüngerer und neuerer Urthonschiefer ist, unmittelbar verwechselt.

Wenn der Hr. B. R. Werner vom Uebergangskalk-

stein spricht: so bedient er sich selbst immer des Ausdrucks Uebergangsthonschiefer, um den Thonschiefer zu bezeichnen, der mit jenem Kalkstein abwechselt; spricht er aber von Grauwacke, und dem mit dieser abwechselnden Thonschiefer; so bedient er sich des Ausdrucks Grauwackenschiefer; er erkennt also diesen Unterschied im Grunde selbst an; mehrere mineralogische Schriftsteller scheinen aber Uebergangsthonschiefer und Grauwackenschiefer für durchaus gleichbedeutend zu halten; was aber Undeutlichkeit und Unbestimmtheit veranlaßt. Der Grauwackenschiefer hat Abdrücke von Pflanzen, vielleicht auch von Zoephyten, und ist zum Theil ein äußerst feines mechanisch ausgeschiedenes Gemenge, das mit einem chemisch ausgeschiedenen thonigen Bindemittel innig gemengt, mithin fast als oryctognostisch einfach erscheint. Der Uebergangsthonschiefer ist aber ganz als chemisch ausgeschieden und abgesetzt zu beurtheilen. Er wechselt also mit Uebergangskalkstein, mit Uebergangstrapp, besonders mit Mandelstein und mit Grauwacke und Grauwackenschiefer.

2) Der Uebergangsthonschiefer bildet also das zweite Hauptglied der Uebergangsgebirge; als untergeordnete Lager führt der Hr. G. O. B. R. Karsten Wetzschiefer, Zeichenschiefer und Alaunschiefer an, welches den natürlichen Verhältnissen gar nicht widerspricht, besonders wenn man den Uebergangsthonschiefer als einen neuern und neueren Thonschiefer beurtheilt; als eine Fortsezzung der allgemeinen Thonschiefersuite, die ihre eigene Modifikationen, also ihren besondern Charakter hat. Gleiche Verschiedenheiten bietet die allgemeine Kalksteinsuite in der Natur dar, vom ältesten Urkalk bis zum jüngsten Flözkalk.

3) Uebergangstrapp: er hält das Mittel zwi-

schen Ur- und Flöztrapp; die Hauptmasse ist dicht, splittrig, wie verhärtete Wacke, oder feinkörnig erdig oder uneben, auch eben wie Eisenthon; es ist ein mürberes, mattes, mehr oder weniger Grünerde, kohlenstoffsauren Kalk und Eisenoxyd haltiges, thoniges Gestein, von Farbe meistens grünlich, oder braun; röthlich oder graulich braun. Feldspath und Hornblende treten fast nie deutlich und charakteristisch hervor, aber desto öfterer die Grünerde, das Steinmark, der Kalkspath, welche nicht selten kleine Nieren und mandelartige Kerne in jener Hauptmasse bilden, die dann Uebergangsmandelstein genannt wird. Aber auch härtere Steinarten füllen oder gleiten nur die Blasenräume und Drusenhöhlungen des Mandelsteins aus; Quarz, Amethyst, Chalcedon, Carniol bilden schöne Achatnieren im Mandelstein; seltener findet sich etwas Schwerspath ein.

Aber nicht aller Mandelstein gehört zum Uebergangsgebirge zwischen den Thonschiefer und den Uebergangskalkstein. Denn sicher geht auch Urporphyr in Mandelstein über, der also viel älter ist, und auch in der Flöztrappformation findet sich wieder Mandelstein, die aber beide durch ihre geognostischen Seitenverwandte sich charakterisiren. Mancher Uebergangsmandelstein nähert sich sehr dem Basalt durch seine schwärzlichgrüne Farbe, er ist aber weniger hart, enthält weniger Eisen- und Kieselerde, im Gegentheil etwas Schwefelkies. Die kuglich abgesonderten Stükke sind für den Uebergangsmandelstein bezeichnend; er ist meistens wenig oder gar nicht geschichtet; Eisenthon und Thoneisenstein, vorzüglich der körnige, kommen in ihm vor. Uebergangsthonschiefer und Uebergangsmandelstein scheinen sich unmittelbar in einander zu verlaufen. Zum Uebergangstrapp muß auch der Uebergangsgrünstein gezählt werden, ein erdigkörniges, grünliches, mattes Ge-

stein, das nicht selten mit Uebergangsthonschiefer abwechselnd geschichtet sich findet.

4) Grauwacke: ein grob-, klein- oder feinkörniges Conglomerat aus zerstörten älteren Gebirgsmassen mit thonschieferartigem oder auch schieferthonigem, zuweilen auch kieselerdigem Bindemittel, von Farbe meistens verschiedentlich grau; auch finden sich einzelne Schüppchen und Flämmchen von gemeinen Glimmer ein; nicht selten ist sie mit Quarz durchzogen. Nach Hr. B. R. Werner ist sie abweichend und übergreifend gelagert; auf dem Harz auf Uebergangskalkstein. Sie ist das älteste Trümmergestein, das älteste Conglomerat. Sie kann sich auf allen bisher angeführten Ur- und Uebergangsgebirgsmassen gelagert finden; aber sie wechselt dann nur mit den angegebenen Uebergangsgebirgsmassen ab, doch wohl kaum mit dem Uebergangsmandelstein; aber nie mit Gneus, Glimmerschiefer, Syenit, Porphyr und dem ältesten Urthonschiefer, der an Glimmerschiefer gränzt.

5) Grauwackenschiefer: ein weicher, matter, aschgrauer, bräunlichschwarzer oder rauchgrauer Thonschiefer, mit ganz zarten Glimmerschüppchen durchwebt, die ihm einigen Schimmer geben; er wechselt bloß mit den Uebergangsgebirgsmassen, und hat nicht die untergeordneten Lager des ältern Urthonschiefers zwischen sich, führt aber wohl zuweilen Pflanzenabdrücke, worin er mit dem Schieferthon übereinstimmt, dagegen zeichnet er sich durch die Eutrochiten, und besondere Seemuschel- und Schneckenversteinerungen wieder aus, die auch der Grauwake eigen sind.

6) Kieselschiefer: mancher Kieselschiefer gehört den Uebergangsgebirgen, vorzüglich dem Uebergangsthonschiefer zu.

Der Hr. B. R. Werner nimmt ein allgemeines Steigen des Meeres in der Periode der Bildung der Uebergangsgebirge an; ich habe oben schon erinnert, daß ich solches nicht abläugnen will; aber daß es vielleicht unnöthig ist, solches anzunehmen. Nachdem der allgemeine Wasserstand sich allmählig verminderte, und die neuern und neuere Gebirge fast immer ausgezeichnet mit abfallendem Niveau — niedrigerem Ausgehen ihrer Schichtung — chemisch ausgeschieden und abgesetzt wurden, so mußte natürlich ein Zeitpunkt eintreten, wo die höhern Gebirgsrücken über der Meeresfläche trocknes Land bildeten, und wo sie den zerstörenden Wirkungen der Meereswellen an den Ufern, so wie der Regengüsse und Landgewässer ausgesetzt waren; dieser Zeitpunkt tritt mit der Bildungszeit des jüngern Urthonschiefers ein; die Natur verfolgt unausgesetzt ihr Schöpfungsgeschäft neuerer und neuerer Gebirgsmassen (Uebergangsgebirge, weil die ersten Spuren der Animalisation und Vegetation sich darin vorfinden), alles geht seinen regelmäßigen Gang fort, die chemisch ausgeschiedenen Gebirgsmassen haben immer niedriger ausgehende Schichtung; aber die von dem trocknen festen, höher gelegenem Lande, den damaligen Gebirgsrücken herabkommende Gerulle (als Folgen der Zerstörung der Landgewässer und der Meeresfluthen an seinen Ufern), lagern sich nothwendig mit übergreifender, und hier und da mit abweichender Lagerung als mechanisch abgesetzte Steinmassen, zwischen die noch ferner chemisch zu erzeugenden Gebirgsmassen hinein; Grauwacke und Grauwackenschiefer — vielleicht auch schon erste schwache Spuren von Steinkohlengebirgen? — noch gewisser aber von Kohlenblende wechseln von nun an oft mit den Uebergangsgebirgsmassen ab.

Ich lege diese Ansicht zur genauern Prüfung, Bewährung oder Verwerfung Gebirgsforschern hiermit vor.

Diese Ansicht gewinnt, glaube ich, noch mehr Unterstützu durch die Bemerkung: daß Grauwacke und Grauwacke schiefer keine überall und mit gleicher Mächtigkeit vorkommende Gebirgsmassen sind, wie sie doch seyn müßten, wenn nicht besondere Lokal-Verhältnisse, Lage und Beschaffenhei des damaligen trockenen über der Meeresfläche erhabenen Landes besondern Einfluß auf die Entstehung derselben gehabt hätten; überall zeigen sich Spuren, daß unsere höchsten Gebirgsrücken ehemals viel höher waren, und daß die Zeit ihrer Hauptzerstörung sehr alt ist, und wahrscheinlich mit der Uebergangsperiode sich schon anfieng.

Von nun an wird in der spätern Zeit die Zerstörung immer häufiger und allgemein verbreiteter. Es findet nicht einmal ein harter Abschnitt zwischen der Uebergangsformation und der nach ihr eintretenden Flözformation Statt. Das älteste Steinkohlenconglomeratgebirge ist noch nicht allgemein verbreitet, aber das spätere todtliegende Conglomerat findet sich fast überall; mich dünkt aus sehr natürlichen Gründen: der Wasserstand verminderte sich immer mehr, es gab mehr trocknes Land, folglich allgemeinere Zerstörung. Die ältesten frühesten Zerstörungen trafen die höchsten Gebirgsrücken, den ältesten Urthonschiefer mit seinen Kieselschieferlagern, den Glimmerschiefer, ꝛc. es entstand die Grauwacke. Bei den ferner noch fortdauernden zerstörenden Wirkungen traf die Reihe auch den neuern Granit und den noch ältern Gneus und zum Theil den ältern Granit, die endlich auch entblößt worden waren — daher das Urfelsconglomerat, und das oft sehr granitische Conglomerat mancher ältern Steinkohlengebirge. — Die spätere Zerstörung traf nun auch den Porphyr, und die ebenfalls aufs Trockne gekommene Uebergangsgebirge, besonders den mürbern Mandelstein, daher das rothe oft sehr thonige Todtliegende.

Aus dem bisher Vorgetragenen ersieht man, daß die Wernersche geognostische Hauptskizze als allgemeinere Regel gilt, und daß die einzelnen Abweichungen von der Hauptregel, welche der Hr. B. R. Werner Anomalien nennt, nur in weitern oder engern Distrikten der Gebirge mancher Gegenden sich zeigen; dann aber doch — besonders da solche Fälle öfterer vorkommen — als regelmäßige Abweichung als besondere Regel gelten müssen.

Ich wiederhole also bloß namentlich die Haupt- Ur- und Uebergangsgebirgsglieder, schalte die untergeordneten Gebirgsglieder ein, und bemerke, daß zur Zeit noch nicht durchaus eine gewisse Ordnung angegeben werden kann, nach welcher die untergeordneten Glieder auf einander folgen, oder zum öftern mit einander abwechseln; auch dürfte dies wohl nie unter eine allgemeine Regel gebracht werden können. Man betrachte also die untergeordneten hier aufzuführenden Glieder nicht durchaus so geordnet, als folgten oder wechselten sie auch stets in der Natur so mit einander.

Rekapitulation

der Ur- und Uebergangs-Gebirgsarten.

1) **Aelterer Granit**, a) gemeiner, b) porphyrartiger.

2) **Gneus**. Bei- und untergeordnete Gebirgsarten: 1) Urkalkstein; 2) Urgyps; 3) Hornblendgestein; 4) Urgrünstein und dessen Abänderungen; 5) Hornblendschiefer; 6) Grünsteinschiefer; 7) Gneusit; 8) Namiesterstein; 9) Schriftgranit; 10) gemeiner Feldspath; 11) Porphyr: a) Feldspathporphyr, b) Hornsteinporphyr; 12) Granulit; 13) Syenit; 14) Weißstein oder Splitterstein; 15) Serpentin?; 16) Topasfels und Beryllfels; 17) Quarzfels.

3) Glimmerschiefer. Bei- und untergeordnete Gebirgsarten. 1) Urkalk mit edlen Serpentin; 2) Dolomit; 3) Urgyps; 4) Hornblendgestein; 5) Hornblendschiefer; 6) Quarzfels; 7) Urgrünstein und dessen Abänderungen; 8) Syenit, a) gemeiner, b) porphyrartiger, c) Syenitporphyr; 9) Granulit; 10) Splitterstein? 11) Serpentin; 12) Talkschiefer.

4) Urthonschiefer. Bei- und untergeordnete Gebirgsarten. 1) Urkalk; 2) Urgrünstein, a) gemeiner, b) porphyrartiger; 3) Talkschiefer; 4) Wetzschiefer; 5) Chloritschiefer; 6) Serpentin? 7) Kieselschiefer; 8) Alaunschiefer; 9) Zeichenschiefer.

5) Syenit: a) gemeiner, b) porphyrartiger, c) Syenitporphyr.

6) Porphyr. Bei- und untergeordnete Gebirgsmassen. 1) Zum Theil die vorigen Syenitarten; 2) Hornsteinporphyr; 3) Weißsteinporphyr? 4) Feldspathporphyr; 5) Klingstein? 6) Pechstein, a) gemeiner, b) Porphyrartiger; 7) Perlstein, a) gemeiner, b) porphyrartiger; 8) Obsidian, a) gemeiner, b) porphyrartiger; 9) Bimsstein; 10) Quarzporphyr; 11) Jaspisporphyr; 12) Thonporphyr; 13) Hornblendporphyr; 14) mandelsteinartiger Porphyr; 15) Mandelstein.

7) Uebergangsthonschiefer. Gemeiner, Dach-Tafel- und Griffelschiefer.

Bei- und untergeordnete Gebirgsarten. 1) älterer farbiger Uebergangskalkstein; ohne oder mit nur wenig Spuren von Korallen und Zoophytenversteinerungen; 2) Uebergangsgrünstein: a) gemeiner, b) porphyrartiger,

c) basaltartiger; 3) vielleicht auch noch Wetzschiefer und 4) Serpentin? 5) Uebergangsmandelstein: a) gemeiner, b) Grausteinartiger, c) basaltartiger; 6) Bandjaspis; 7) Kieselschiefer; 8) Thoneisenstein; 9) jüngerer Uebergangskalkstein mit häufigern Versteinerungen; 10) Grauwacke; 11) Grauwackenschiefer, beide öfters mit Versteinerungen; 12) Alaunschiefer; 13) Zeichenschiefer; vielleicht auch schon ächter Trippel? 14) kohliger Thonschiefer: a) gemeiner, b) porphyrartiger mit Kohlenblende, vielleicht auch schon etwas Steinkohle; c) Brandschiefer.

III. Gemeine Flöz-Gebirgsarten.

1) Ur-Felsconglomerat. Die einzelnen Stücke oder Gemengtheile sind ganze Felsenblöcke, oft viele Centner schwer, wie zu Fürstenstein in Niederschlesien; das Bindemittel ist theils granitischer Sandstein, theils Schieferthon.

2) Hauptsteinkohlengebirge. Bei- und untergeordnete Gebirgsarten. 1) Kieselconglomerat nähert sich oft sehr der Grauwacke; 2) Schieferthon: a) gemeiner, b) kohliger; Nr. 1 und 2 mit Pflanzenabdrücken; 3) Kohlenschiefer; 4) Schwarzsteinkohle: a) Grobkohle, b) Blätterkohle, c) Schieferkohle, d) Rußkohle, e) Faserkohle, f) Kännelkohle, g) Pechkohle? wahre eigentliche Pechkohle kaum, sondern wohl nur sehr reine Schieferkohle von sammtschwarzer Farbe und pechopalartigem Glanze: sie brennt viel leichter, und hat mehr Erdpech als die eigentliche Pechkohle; h) mit unter auch noch Kohlenblende; 5) Thoneisenstein; 6) Sandstein, glimmeriger Sandsteinschiefer und quarziger Sandstein; 7) mitunter Flözkalkstein.

3) Thonstein: a) gemeiner, b) porphyrartiger.

NB. Es ist erst noch zu erforschen, ob der gemeine und porphyrartige Thonstein unbezweifelt hierher gehört. Bei Planitz in Sachsen scheint es sich so zu verhalten; im Tribitschthale bei Meißen, scheint er an den ältern Porphyr nur an und über ihn weggelagert zu seyn; bei Planitz liegt er auf dem Uebergangsmandelstein und über ihn hinweggelagert, es scheint aber doch ein feines granitisches Conglomerat zwischen beiden zu liegen.

4) Rother Sandstein, (Werner) Todtliegendes. Von gar verschiedener Größe des Korns, der Gemengtheile, der Festigkeit und der Farbe.

5) Bituminöser Mergelschiefer mit Fischabdrücken, Kupfer, Silber, Blei, Nickel ꝛc.

6) Zechstein, bituminöser blätterigkörniger und dichter Flözkalkstein, Alpenkalkstein, geht in gemeinen Flözkalkstein mit Gryphiten Versteinerung über.

7) Pechkohle, wenn es nicht vielmehr jene sammtschwarze Schieferkohle ist!

Der Herr B. R. Werner scheint das Steinkohlengebirge erst nach dem Todtliegenden und zum Theil nach dem ältesten Flözkalk einschalten zu wollen; zuverlässig schließt es sich aber näher an das Uebergangsgebirge an; das Vorkommen der hier und da sehr mächtigen Pechkohle im ältesten Flözkalkgebirge, läßt aber wohl vermuthen, daß auch hier noch andere Steinkohlen mit Conglomerat und Schieferthon zuweilen vorkommen können.

8) Brauneisenstein, Zinnober, Quecksilber ꝛc. Vielleicht auch hierher das Gallmeiführende Flözkalkgebirge?

9) Gemeiner Flözkalkstein. Ihm ist der verhärtete und erdige aschenartige Mergel, ferner der Stinkstein, der Jurakalkstein oder Höhlenkalkstein, und die Voigtische Rauhwacke, oder der Rauhkalk beizuordnen.

10) Steinsalzgebirge: a) gemeines Steinsalz, b) Salzthon, c) Gyps; hier kommt der enhydrische Gyps und der Muriacit, der Karstenit vor.

11) Aelteres Flözgypsgebirge: a) feinkörniger Gyps, ist oft stinkend; b) dichter Gyps mit Boracit, Arragon, vielleicht auch Spargelstein; c) Fraueneis; d) Stinkstein. In diesem Gyps findet sich wahrscheinlich der reine Schwefel.

NB. Der Hr. B. R. Werner ordnet das Steinsalzgebirge dem Gypsgebirge bei; beide sind geognostisch zunächst verwandt, und es giebt kein Steinsalzgebirge ohne Gyps, und kein älteres Gypsgebirge ohne alles Steinsalz.

Der Hr. G. O. B. R. Karsten läßt nun hier wieder einige Abänderungen des ältern Flözkalksteins folgen, nämlich den Jurakalkstein oder Höhlenkalkstein, und den Rauhkalk; es kann seyn, daß diese Abänderungen in manchen Gegenden wiederholendlich nach dem ältern Gypsgebirge vorkommen, bei Pösneck im Vogtlande, und bei Rubitz unweit Gera, wo die alte Kalkflöz- und die alte Gypsformation vom Uebergangsthonschiefer und Todtliegenden an bis zum bunten Sandstein im Durchschnitt entblößt ist, fand ich den bituminösen Mergelschiefer, den Zechstein oder Alpenkalkstein, den Gryphitenkalk, den Stinkstein, den Mehlbatzenkalkstein und den porösen Rauhkalk, mit welcher der Jurakalkstein verwandt ist,

unmittelbar über einander gelagert; und dann folgte der ältere Gyps.

12) Bunter Sandstein, (Werner), mit thonigem und eisenhaltigem Bindemittel, auch eingewachsenen Thonnieren, sehr oft roth oder röthlich, auch wohl grüngelblich, doch auch weiß; auch wohl mit kohlensauren Kalk gemengt, und mit untergeordneten Schichten desselben, in welchem Schaumerde vorkommt. Hierher gehört der Roggenstein, wenn er nicht auch schon mit dem ältern Flözkalke, dem Mehlbatzen vorkommt. Der bunte Sandstein ist oft mit Lettenschichten durchzogen, in welchem auch Schaumerde eingewachsen ist; er führt oft Glimmerschüppchen und hat zuweilen schiefriges Gefüge. Nach Hrn. B. R. Voigt kommt in diesem Sandstein zwischen Lettenschichten eine Art mürber Kohlenschiefer, dessen Blätterkohle vor. Der Wernersche Brandschiefer oder ebenfals mürber Kohlenschiefer kommt auch in Sandstein vor, aber wie es scheint in einem weit jüngern.

13) Neueres Flözgypsgebirge. Dichter Gyps mit blättrigem Gyps, Thon, Strahlgyps, Fasergyps, aber kein Steinsalz. Zuweilen findet sich pyramidalischer Quarz oder Bergkrystall in ihm.

14) Jüngeres Flözkalkgebirge. Kreide mit Feuerstein, dichter Kalkstein mit Feuerstein, auch mit Bohnerz; auch mit Hornsteinkugeln, kieseliger Kalkstein, wird unter der falschen Benennung von Trippel verkauft; thoniger Kalkstein, Mergelkalk, ist oft schiefrig, und führt Fisch- und Krebsabdrücke, auch Schaalthiere Seemuscheln und Schnecken, Ammoniten, Belemniten; endlich gemeiner Flözkalk, dichter und auch körnigblättriger. Zwischen dem angeführten Mergelkalkstein liegt oft eine Letten-

schicht, Lettenschiefer, gemeiner und kohliger, welcher mit Schwefelkies und Steinkohle gemengt vorkommt, und die Voigtische Lettenkohle bildet; aber auch in bituminösen Alaunschiefer sich verläuft. Vielleicht ist aber auch nur die Voigtische Lettenkohle in den Lettenlagern zwischen dem jüngern Flözkalk und dem noch jüngern Tuffkalkstein gelagert? was genauer zu untersuchen ist.

IV. Flöz-Trapp-Gebirgsarten.

Enthält A. theils ältere sogenannte aufgeschwemmte Gebirge, die aber zum Theil wohl noch wahre jüngere oder neueste Flözgebirge sind, größtentheils mit abweichenden und übergreifenden Lagerungsverhältnissen.

a) Gröberes Conglomerat; b) feinerer Gruß; c) Sandstein, mürber: in ihm kommt versteinertes Holz vor, und festerer Sandstein: reiner oder eisenschüssiger, mit quarzigem Bindemittel, und verschiedener Größe des Korns; aller feste Sandstein, welcher über dem neuern Flözkalk liegt, gehört hieher, er ist öfters sehr fest; Versteinerungen von Schaalthieren später entstandener Gattungen sind in ihm zu finden. Ich vermuthe, daß der Adersbacher, der bei Oybin in der Oberlausitz und der Pirnaer hieher gehören; er führt zuweilen Nester und Lagen von Steinkohle; vielleicht gehört auch der Wehrauer in der Niederlausitz mit Brandschiefer, Thoneisenstein und Gelberde hieher. d) Thon: sandiger Thon, falscher Trippel, Töpferthon, bunter Thon, Eisenthon und Leimen; e) sogenanntes bituminöses Holz und Holzerde (Afterkohle); Honigstein, Bernstein, bituminöser Aluminit, (bituminöse Alaunerde, Erdkohle) und reine schwefelsaure Alaunerde, (reiner Aluminit); f) Moorkohle, Braunkohle, Pechkohle, Glanz- und Stangenkohle (also muschlige und stängliche Kohlenblende); g) Schieferthon.

B. Eigentliche Flöztrappgebirgsmassen; mit abweichender und übergreifender Lagerung.

1) Wacke, festere und mürbere, letztere mit Blätterabdrücken; 2) Eisenthon, vielleicht auch Grünerde; 3) Thoneisenstein, besonders stänglicher; 4) Basalt, mit Zeolith, Hornblende, Augit, Olivin, magnetischen Eisensand rc. 5) Graustein (Wern.), nicht der Ungarsche; 6) Mandelstein, meistens sehr kieseliger mit Hyalith, und Zeolith, d. i. den Gattungen dieser Familie; 6) Flözgrünstein; 7) Pechstein (nach Jeamson). NB. Der pechsteinähnliche Halbopal aus Ungarn und von Frankfurt a. M., der Holzopal, das halbopalartige Kutschliner Gestein mit dem Polierschiefer, gehören wohl sämmtlich hieher! Auch gemeiner Flözkalkstein findet sich zuweilen in schwächern Flözen, auch muschlicher Hornstein. 8) Klingstein, gemeiner und porphyrartiger — (Porphyrschiefer); 9) Basaltschiefer nach Reuß, ein eigenes meistens zeolithreiches Gestein, ein schiefriges Mittelglied zwischen Porphyrschiefer und Basalt. 10) Trapptuff. — Alle bisher genannte Gebirgsmassen wechseln verschiedentlich mit einander ab; in den verschiedenen Ländern und Gegenden finden sich mehrere oder wenigere derselben bei einander; Conglomerat, Gruß, Sand, Sandstein, Thon, Leimen und Wacke, dienen oft dem Basalt und Klingstein zum Unterlager; es finden sich Schwarz- und Braunkohlen und Afterkohlen über und unter dem Basalt. Künftige Beobachtungen können vielleicht noch zu einer etwas regelmäßigeren Reihenfolge führen. Einen Flöztrapp-Porphyr kenne ich noch nicht, man verstände denn darunter den Porphyrschiefer, und etwan einen porphyrartigen Flözgrünstein, oder den porphyrartigen Basalt.

V. Neueres aufgeschwemmtes Gebirge.

A. Seifengebirge, schüttige Gebirge finden sich nur in hochgelegenen Gebirgsthälern.

B. Gemeine aufgeschwemmte Gebirge. Sie enthalten jedoch auch wieder chemisch ausgeschiedene Steinmassen, z. B. den dichten, reinen, kohlenstoffsauren Tuffkalkstein, wenn gleich nur reproducirt.

a) Nagelfluhe (gröberes und feineres Kiesel, auch wohl Kalkstein-Conglomerat, mit kohlenstoffsaurem Kalk zusammengekittet; b) Grus und feinerer Sand; c) Letten, und sandiger Leimen; d) thoniger, leimiger und sandiger Kalkstein mit Landschnecken, also zum Theil Kalkmergel und erdiger Mergeltuff, in ihm finden sich Elephantenzähne, wahrscheinlich nur aus zerstörten Leimenlagern angeschwemmt; e) Kalktuff und Tropfstein, oft incrustirend, Osteocolla, (Beinbruch) incrustirtes Rohr, Binsen, Moos, Armleuchter, ꝛc. f) fester, dichter Kalktuff in mächtigen Bänken mit Landschnecken und Pflanzenformen. Diese liegen hier in Thüringen bei Weimar unmittelbar über einander. Nicht überall ist der Kalktuff zu finden, dann bilden Torfmoore in Vertiefungen eine neue Formation über dem aufgeschwemmten Sand und Letten, und bestehen aus Pechtorf, fossilem Holze, und gemeinem Torf; in sumpfigen Gegenden findet sich das Morast- und Sumpferz, auf trocknerem Boden das Wiesenerz. Ob auch in dieser neueren Zeit (Afterkohlen) mineralisirtes Holz und Holzerde und bituminöse Alaunerde in mächtigen Lagern mit sandiger, thoniger, oder leimiger Bedeckung sich gebildet haben, will ich weder läugnen, noch bestimmt behaupten. Auch über den Kalktuffgebirgsmassen, so wie zwischen denselben, liegen Schichten von aufgeschwemmten Leimen, der ist aber viel unreiner, und enthält andere Steingeschiebe eingemengt. Die jüngste Erdschicht ist Moorerde und Dammerde.

VI. Pseudovulkanische Gebirgsmassen.

Erdbrandgebirgsmassen.

a) Gebrannter Thon und Schieferthon; b) zum Theil stänglicher Thoneisenstein, denn nicht aller stängliche Th. E. St. verdankt seine Gestalt den Erdbränden; c) Porcellanjaspis; d) Erdschlacken; e) natürliche Coak's, ihres Erdpechs beraubte Steinkohlen.

VII. Aecht vulkanische Gebirgsmassen.

A. Ausgeworfene und ausgeflossene Massen.

Ich kenne selbst nur glasige, schlackige, schwammige und steinartige ächte Lava; ich will also hier geradezu dem Hrn. G. O. B. R. Karsten folgen, und folgende Arten anführen.

1) Lava. a) Piperno-Lava; b) Leucit-Lava; c) Viterbo-Lava; d) Aperiestische Lava; e) Feldspath-Lava; f) Punkt-Lava; g) Augit-Lava; h) Crypto-Leucit-Lava; i) blasige Lava; k) schwammige Lava; l) schlackige Lava; m) glasige Lava; n) bimssteinartige Lava.

Nach Bory St. Vincent's Beobachtungen auf Ile de Bourbon sind die ausgeworfenen fließenden Laven oft voller Leucit- und Augit-Krystalle, und diese ungeschmolzenen Gemengtheile bewirken, daß diese Laven sehr träge und langsam fließen, diese Krystalle sind als ungeschmolzen bloß mit Lava umhüllt.

2) Piperino; 3) Rapilli; 4) vulkanische Asche; 5) vulkanisches Conglomerat; 6) Pausilipp-Tuff; 7) Bimsstein; 8) Auswürflinge.

B. Von Neuem aufgeschwemmte vulkanische Massen.

a) Traß; b) Römischer Tuff.

Beilage.

Beylage.

Neue eigene Beobachtungen über die Krystallisationsverhältnisse des Arragonischen kohlenstoffsauren Kalkhydrats, des Haüyt's, und Zusammenstellung der Normal-Abtheilungsrichtungen desselben, mit dem regelmäßigen Gefüge des gemeinen Kalkspathes.

Dieses Fossil ist in Hinsicht der Kristallisationsverhältnisse vielleicht unter allen der sonderbarste und merkwürdigste Mineralkörper. Es ist nicht meine Absicht, hier eine vollständige Abhandlung, eine Detaillirung aller aufgefundenen Merkwürdigkeiten dieses Fossils zu geben, noch die Haüysche Hypothese über die Structurverhältnisse desselben einzeln durchzugehen; sondern ich will bloß einige beobachtete neue Hauptverhältnisse anführen, aus welchen sich von selbst ergiebt, daß die Haüysche Vorstellung von der Structur dieses Fossils nicht durchaus in der Natur gegründet seyn kann; ich überlasse es übrigens kompetenten Richtern meine Beobachtungen nach natürlichen Exemplaren des Arragon's zu prüfen, so wie die Haüysche Meinung, Tom 2. pag. 109 des Originals, und pag. 118 der Uebersetzung, ferner Tom IV. pag. 337 des Originals, mit meinen Beobachtungen und den natürlichen Verhältnis-

sen zu vergleichen, und für den höhern Grad von Wahrscheinlichkeit zu entscheiden.

Eben weil mir die Hauysche Vorstellung, von der Structur des Arragon's etwas sonderbar schien, verschaffte ich mir 10 bis 12 Stück verschiedener Arragonkrystallen, zersprengte und zersägte sie, (nachdem ich vorher ihre Winkel gemessen hatte) nach allen Richtungen, und fand einige Hauysche Beobachtungen bestätiget, andere aber nicht.

Die zwei von Hauy angegebenen Hauptkrystallgestalten des Arragon's sind:

1. die sechsseitige kürzere, oder längere Säule mit zwei einander gegenüber stehenden Winkeln von 128 Graden und vier Winkeln von 116 Graden. S. Fig. 1. und 2. Diese Säulen haben meistens keine Abänderungen ihrer Endflächen; daher nennt sie Hauy schlechtweg prismatisch.

2. Als eine Abänderung der vorigen Gestalt erscheint die sechsseitige Säule mit 3 Winkeln, a, c, g, jeder von 128 Graden; zwei mit Winkeln h und b, jeder von 116 Graden und einem Winkel, e, von 104 Graden; letzterer steht dem mittelsten der drei ersten von 128 Graden gegenüber, und hat zu jeder Seite einen benachbarten Winkel von 128 Graden S Fig 3. als Grundriß von Fig. 4. Man wird an der Fig. 3. bemerken, daß von dem Kantenwinkel e nach d und f hin die Linien nur punktirt sind; dies deutet an, daß in der That hier keine Kante, also kein hervorspringender Winkel vorhanden ist; sondern die vollen Linien d i und f i zeigen, daß vielmehr ein einwärts laufender Winkel vorhanden ist. Der angegebene Winkel von 104 Graden ist mithin nur supplirt; die wirklich vorhandenen Seitenkantenwinkel d und f messen jeder 116 Grad, so,

daß die Säule eigentlich acht Seitenflächen hat; da aber die zwei einspringenden Flächen sehr schmal sind, so sieht man die Säulen gewöhnlich als sechsseitig an, ob ihr gleich die 6te Hauptseitenkante fehlt. Der einspringende Winkel i beträgt, von Innen nach Außen gemessen, 128 Grad.

Diese Abänderungshauptgestalt nennt Hauy cuneolaire, keilförmig; weil man bei derselben häufig die Endflächen durch Abstumpfung der Ecken und Endkanten mehrfach keilförmig zugeschärft findet; diese Zuschärfungen sind aber in der That selten eben, glatt und vollständig; und die Fig. 4. von Hauy entworfene Gestalt ist mehr supplirt als in der Natur vorhanden.

Nun führe ich aber eine neue, von mir beobachtete Abänderung der sechsseitigen Säule an, welche vorzüglich über die Art der Entstehung solcher Abänderungen Aufschluß giebt, und die Hauysche Hypothese von der Struktur des keilförmigen Arragons gleichsam von selbst widerlegt. Man sehe Fig. 5. eine unregelmäßig sechsseitige Säule, der Winkel a mißt wie gewöhnlich 128 Gr.; der Winkel b und f wie gewöhnlich jeder 116 Grad; der Winkel e auch noch 116 Grad, wie bei der gewöhnlichen prismatischen Säule. Allein der Winkel c mißt 128 Grad, wie bei der Hauyschen keilförmigen Abänderung Nro. 3. und der Winkel d wieder 116 Gr. wie bei Nro. 3.

Hier ist kein Winkel von 104 Gr. vorhanden, auch keine einspringende Vertiefung, die Abänderung — der neue Anschuß, die unregelmäßig scheinende Vergrößerung des Krystalls hat nur an einer Seite Statt gefunden, durch diesen neuen Anschuß wurde der ursprüngliche Winkel c von 116 Grad, in einen von 128 Gr. abgeändert; der eine Winkel von 128 Gr., welcher dem von a entgegen stehen sollte, ist verschwunden; der Winkel d von 116 Gr. steht

seitwärts außer der geraden Diagonal Linie von a, die Seitenfläche e d ist viel breiter. Durch punktirte Linien sind die Verhältnisse angegeben, die Statt finden können, aber nicht immer Statt finden. Dieser merkwürdige Krystall, der in der Natur sehr rein und fast vollkommen durchsichtig ist, hält also gleichsam das Mittel zwischen Fig. 1. und 3., und bildet den Uebergang von Fig. 1 in Fig. 3.

Es scheinen mir diese Abänderungen der gemeinen Arragonsäulen eine Anlage, eine Tendenz zur Bildung der breiten sechsseitigen Arragonsäule zu seyn, die sich wohl noch in der Natur finden dürfte, und in welcher Form (die Fig. 6 im Grundriß angedeutet ist,) sich dann alle, durch Abänderung der Winkel entstehende, Unregelmäßigkeiten wieder in Regelmäßigkeit auflösen. Man vergleiche diese Figur mit den Hauy'schen Tabul. XXII Fig. 173. und Tab. LXXXV. Fig. 233. und prüfe, ob nach meiner Entdeckung der Structurverhältnisse die Hauysche Vorstellung von der Structur des Arragons aus vier rautenförmigen Prismen, die im Centro eine rautenförmige Leere lassen, welche er dann noch nach eigenen Gesetzen sich ausfüllen läßt, (so wie die Hypothese zweier, in der vollständigen Ausbildung einander verhindernder vierseitig geschobener Prismen) noch Wahrscheinlichkeit behält! Auch mein Krystall Fig. 5. hat Anlage zu keilförmigen Zuschärfungen an den Endflächen, die sich aber bei weitem noch nicht begegnen, um wahre Zuschärfungen zu bilden.

In der kostbaren und lehrreichen Sammlung des H. B. R. Werner's befindet sich ein anderer, für die Structurverhältnisse des Arragons höchst merkwürdiger und seltener, Krystall. Es ist ist eine kurze sechsseitig prismatische Hauptkrystallgestalt gleich der Nro, 1. ohne alle Abänderung der Endflächen. Die eine Endfläche ist vollkommen dicht und

eben; betrachtet man solche aufmerksam, so wird man, wie bei Fig. 7. bemerkt ist, gewahr, daß in der vollkommen weißen Hauptmasse drei verschiedene, etwa ½ Linie starke, graulich oder blaulich milchweiße Streifen von den Winkeln der Endfläche nach den diagonal gegenüberstehenden Winkeln hinlaufen, und sich im Mittelpunkt durchkreuzen, in der That aber wohl eigentlich als sechs Scheidewände anzusehen sind; die aus dem Mittelpunkte nach den Winkeln oder Ecken der Endflächen hinlaufen. Auch an dem Rande oder den Kanten der Endflächen, laufen von einer Ecke nach der andern hin eben solche schmale, anders gefärbte Streifen und bilden den Rand, mithin auch die Seitenflächen der Säule. Das mittlere dreieckige Feld, zwischen je drei solchen Streifen hat dann eine andere Farbe.

Kehrt man nun den Krystall um, und betrachtet die entgegengesetzte Endfläche; so erstaunt man, die auf der ersten Seite ausgefüllten Mittelfelder hier größten Theils unausgefüllt, und als Höhlungen zu erblicken; die blaulich weißen Diagonal, und Randstreifen sind vollkommen ausgebildet, die Mittelfelder haben auf dieser Hälfte des Krystalls erst angefangen, durch neue Anschüsse sich auszufüllen; die noch hohlen Vertiefungen reichen wohl bis in die Mitte des Krystalls hinein. S. Fig. 8.

Auch dieser merkwürdige Krystall, widerlegt die Haüysche Meinung von einer Centralausfüllung, und einer Bildung aus vier rautenförmigen Prismen. Der H. B. R. Werner zeigte mir diesen Krystall bei Gelegenheit, als ich ihm im vorigen Sommer meine Beobachtungen über den Arragon vorlegte, und dieser Krystall wurde für mich der stärkste Beweis für die Richtigkeit meiner an andern Kristallen schon gemachten Beobachtungen. Der H. B. R. Werner glaubte damals, jener merkwürdige Krystall

konnte sich zuerst aus drei sich durchkreutzenden, oder 6 im Mittelpunkte an einander stoßenden Tafeln gebildet haben. Man wird bald einsehen, daß diese tafelartigen Scheidewände sich nicht wohl einzeln bilden und dann erst an einander fügen konnten, sondern daß sie sich vom Mittelpunkte aus nach dem Rande und nach den Endflächen hin und auch von einem Endwinkel zum andern nach und nach aus dreiseitig prismatischen Hauptkernkrystallchen allmählig bildeten.

Nachdem ich nun die äußere Form des Fossils angegeben habe, will ich nun auch anzeigen, nach welchen Richtungen ich die säulenförmigen Krystalle am leichtesten und vollständigsten theilbar fand; und welcher Schluß über die wahre Strucktur derselben daraus hervorgeht.

Die sechsseitigen Säulen des Haupt's fand ich regelmäßig theilbar parallel den Seitenflächen, oder was einerlei ist nach den Diagonallinien aus den gegenüberstehenden Ecken; nach diesen Richtungen zeigt der Haupt vollkommen und deutlich blättrigen, also regelmäßigen Bruch, also Durchgang der Blätter. Diametral von einer Seitenfläche zur andern, zeigt er aber muschligen oder splittrigen, also unregelmäßigen Bruch; eben so ist auch meistens der Querbruch beschaffen. Also die Scheidewände und Randwände des Wernerschen Krystalls Nr. 7 und 8 zeigen die Theilbarkeit des Haupt's an.

Ehe ich noch diese Theilbarkeit des Haupt's aufgefunden hatte, kam ich schon auf die Gedanken die gemeine prismatische Hauptsäule einstweilen hypothetisch als eine Abänderung eines geschobenen vierseitigen geraden Prisma's von 128 und 52 Graden zu betrachten, wie die Fig. 9 im zum Theil punktirten Grundrisse zeigt; hierauf lei-

tete mich die Messung der Säulen; denn wenn ich den Winkelmesser an die Schenkel a b und d c; a f und d e Fig. 9 der Säule anlegte, so fand ich 52 Grad; die beiden andern Winkel halten, wie bekannt, 128 Gr. Man wird sehen, daß diese Annahme mich richtig weiter leitete.

Ich entwarf mir also das angegebene geschobene und gleichseitige Prisma von 128 und 52°; theilte jede Seite desselben in zwei Hälften, zog die Linien b c und f e, der Fig. 9; und der Grundriß der prismatischen Arragonsäule mit zwei gegenüberstehenden Winkeln, von 128° und vier Winkeln von 116 lag vor mir.

Nachdem ich nun die regelmäßigen Durchgänge oder Theilungsrichtungen aufgefunden hatte: so trug ich diese durch die Linien a d, f c, und b e in den Grundriß hinein. Daß nunmehr die Hauysche Strucktur hypothese der gemeinen prismatischen Abänderung mir unnatürlich erscheinen mußte, wird man wohl von selbst einsehen.

Man untersuche nur Fig. 9 den Grundriß der Säule: so wird man gewahr werden, daß der einfachste Schluß der ist: die Hauptkerngestalt des Haüy's ist ein gerades gleichschenkliches dreiseitiges Prisma; und zwar verhalten sich die Längen der beiden gleichen Schenkel = 8, die Länge des kürzern Schenkels = 7.

Haüy hatte vermuthet, die Hauptkerngestalt des Arragon's sey ein geschobenes Prisma von 116 und 64 Graden; man betrachte die Figur; und man wird zwei dergleichen Prismen im Grundrisse darin antreffen; nämlich a b c g, und a g e f.

Haüy's Beobachtungen reichten aber noch nicht hin,

die Verhältnisse der Seitenflächen und Durchmesser dieses Prismas genau zu bestimmen; man sieht, es ist ein geschobenes Prisma, mit parallelogrammischer Grundfläche, die kurzen Seitenflächen verhalten sich zu den längern wie 7 zu 8.

Da aber drei solche Prismen nicht die Arragonsäule bilden, so gerieth Hauy auf Abwege, und machte sich Hypothesen, die man in der Natur nicht bestätiget findet. Man sieht aus Fig. 9, daß noch zwei gleiche und ähnliche gleichschenkliche Dreiecke den Bau der Säule vollenden, und unter sich ein gleichseitiges geschobenes Prisma von 128 und 52° bilden.

Wollte man durchaus die Hauptkerngestalt des Hauy's ein vierseitiges geschobenes Prisma seyn lassen; so würde man beide, sich darin vorfindende, Prismen als Hauptkerngestalten annehmen müssen. Die richtigere Ansicht ist aber wohl die: die Hauptkerngestalt ist ein dreiseitiges gleichschenkliches gerades Prisma, deren zwei unter sich theils gleichseitig vierseitige geschobene Prismen von 128 und 52°, theils geschobene parallelogrammisch vierseitige Prismen von 116 und 64° bilden.

Wird letzteres nach der kürzeren Diagonale getheilt: so erhält man die zwei dreieckigen Prismen, deren jedes zwei Winkel von 64° und einen von 52° hat; und wo je zwei Winkel, einer von 52° und der andere von 64°, den größeren Winkel von 116° bilden. So erklärt sich die Struktur ganz ungezwungen, und der Natur gemäß.

Die Haupt Säulen im Großen bestehen also aus einer Menge gleichschenklich dreiseitig prismatischer Hauptkernkrystallchen; die unter sich zweierlei geschoben vierseitige

Prismen bilden, *) die dann ferner unter sich selbst wieder unregelmäßig sechsseitig säulenförmige Prismen zusammensetzen. Siehe die Fig. 10, wo in den, nach den natürlichen Theilungsrichtungen abgetheilten Grundriß der sechsseitigen Säule alle diese Formen eingeschlossen sind.

Man sieht ferner, daß die Fig. 9 und 10 des Grundrisses vier breitere und zwei schmälere Seitenflächen zeigen; in der That habe ich dies auch bei mehreren Haupt Säulen so gefunden. Da aber die Säulen im Großen sehr zusammengesetzt sind, so können auch die Seitenflächen sich sämmtlich gleich, oder ungleich seyn, je nachdem der neue Anschuß nach einer Richtung häufiger erfolgt, als nach der andern.

Die Fig. 11 zeigt eine solche, die aus 2 breitern, einer noch breitern; einer schmälern; und zwei noch schmälern Seitenflächen besteht; wie die vollen Linien andeuten; ein solcher Krystall befand sich unter den meinigen.

Eben so entstanden die Abänderungen der Winkel bei Fig. 3 und 5 durch solche neue Anschüsse, als einer Anlage zur breiten sechsseitigen Säule Nro. 6, mit zwei breiten und vier schmälern Seitenflächen.

Ueber den horizontalen Durchgang der Blätter, oder die horizontale Theilungsrichtung der Säulen habe ich nur schwache Spuren gefunden; doch war mit unter ein horizontaler, deutlich blättriger regelmäßiger Bruch bemerkbar, der sich aber meistens in den splitterigen und flach muschligen bald verlief. Man kann also wohl die gleichschenklich

*) Diese sind denn blos als Ergänzungskrystallchen zu beurtheilen, aber nicht als Hauptkernkrystalle.

dreiseitig prismatische Hauptkerngestalt als ein gerades Prisma annehmen. Doch spricht auch für dieses Verhältniß des horizontalen Durchgangs meine Beobachtung: daß nämlich die geschoben säulenförmigstraligen Ergänzungskrystallchen, welche nach den Endflächen hin gerichtet sind, horizontale Streifen zeigen; dagegen zeigen dergleichen Ergänzungskrystallchen, welche vom Mittelpunkte nach den Seitenflächen zu gerichtet sind — die also selbst horizontal laufen, im Längenbruch der Haupt Säulen Streifen, welche mit der Axe der Hauptsäule parallel laufen, dagegen nach dem Queerdurchschnitt der Hauptsäule finden sich diese horizontal gerichteten Stralen schräg gestreift; dies muß sich auch so verhalten, wenn meine Ansicht von der Gestalt der Hauptkernkrystalle als dreiseitige Prismen in der Natur gegründet seyn soll. Man vergleiche die Fig. 10, so wird man einsehen, warum die horizontal laufenden Stralensäulchen auf dem Queerbruch der Hauptsäule schräg gestreift seyn müssen, nämlich, weil die Normalabtheilungsrichtungen diese Streifen verursachen.

Das Verhältniß der Höhe dieses Prisma's vermag ich aber noch nicht zu bestimmen, dies kann nur durch Beobachtung der diagonalen Theilungsrichtungen dieses Prisma's geschehen; welche Theilungsrichtungen aus den Abänderungen und Veränderungen der Endflächen der Säule daraus gefolgert werden müssen, wenn man Haupt Krystalle beobachtet, die deutlich und unter bestimmten Winkeln an den Endflächen abgestumpft, zugeschärft, oder zugespitzt erscheinen, dergleichen Krystalle hatte ich noch nicht im Besitz.

Daß alsdann die fernere Unterabgetheiltheit des Gefüges der dreiseitigen Prismen durch diagonale Theilungsrichtungen ebenfalls zu einer tetraedrischen Hauptgrundge-

stalt führen muß, ist leicht einzusehen. Eben so ist zu vermuthen: daß das gerade gleichseitig vierseitig geschobene Prisma von 128 und 52°, durch einen schrägen Durchgang als Rhomboeder erscheinen kann.

Dies wären also die Hauptstrukturverhältnisse des Haupt's nach meinen Beobachtungen.

Als ein aus vielen säulenförmigen kleineren Ergänzungskrystallchen zusammengesetzter Krystall zeigt nun ferner der Haupt äußerst mannichfache Absonderungsverhältnisse, die nur durch mehrfache Zeichnungen, aber nicht bloß mit Worten dem, der noch keinen Haupt gesehen hat, deutlich zu machen, und sinnlich darzustellen sind. Deshalb kann ich hier nur einige der vorzüglichsten anführen.

Der Bruch im Großen, in der That aber meistens nur das Absonderungsansehen im Großen der ganzen Säulen ist theils blättrig stralig, theils so schmal stralig, daß es ans Fasrige gränzt, beides zeigt sich oft an ein und demselben Krystall.

Der Hr. G. O. B. R. Karsten hat den Haupt oder Arragon excentrischblättrigen Kalkspath genannt, und betrachtet ihn bloß als eine Art des gemeinen Kalksteins. Zur Zeit muß er aber noch als eigne Gattung gelten, bis Beobachtungen unbezweifelt gezeigt haben: daß seine Hauptkrystallgestalt auch die Theilungsrichtungen des gemeinen Kalkspathes in ihrem natürlichen Gefüge versteckt enthält und verbirgt. Chemisch ist er zur Zeit bloß als mehr Wasser haltend vom gem. Kalkspath unterschieden.

Bei horizontal durchgesägten Haupt Krystallen, die ganz wenig von Eisentheilen gefärbt waren, fand ich, gegen

das Licht gehalten, folgende merkwürdige Zeichnung- und Strukturverhältnisse, wie Fig. 12 zeigt; und die durch Vergleichung mit Fig. 10 und 3 deutlich werden.

Man findet Fig. 12 durch die verschieden laufenden Striche angedeutet, wie der allmälige Anschuß von dem Mittelpunkt G aus in lauter an einander gereihten Ergänzungskrystallchen sich nach den Ecken b und e, c und f hin erstreckt; so daß eine Art einer schiefen Kreuzform aus lauter parallel laufenden Streifen im horizontalen Durchschnitt sich bildet. An der Ecke a aber nimmt der spätere Anschuß eine andere Richtung, und bildet eine Ausfüllung a h i k, welche oft anders gefärbt erscheint; eben so an der Ecke d die spätere Ausfüllung l m n d. Eben so ist der spätere Anschuß r s t, und o p q oft anders gefärbt.

Die Fig. 13 zeigt im Längendurchschnitt der Säule; wie die Hauptkernkrystallchen, und die Ergänzungskrystallchen, wenn sie sich nach der Horizontalrichtung an einander fügen, (Siehe auch die Fig. 10) eben so gut Streifen oder Stralen bilden, als wenn sie sich nach den Endflächen hin über einander fügen. Es scheint, die Hauptkrystalle bilden sich theils von den Endflächen nach der Mitte zu, als auch von der Mitte nach den Endflächen und den Seitenflächen hin; die Stralen, welche nach dem Mittelpunkt hin, oder von dem Mittelpunkt auslaufen, sind stäts die längsten; und so wie die später entstehenden, an die schon vorhandenen sich parallel ansetzen, müssen sie nothwendig immer kürzer werden, so daß der Längendurchschnitt gleichsam vier verschiedene Hauptmassen zeigt, von welchen die vom Mittelpunkt nach den Seitenflächen zu auslaufenden oft anders, z. B. violet gefärbt erscheinen, wenn die vom Mittelpunkt nach den Endflächen zu laufenden grünlich weiß sind; aber dies ist bei weitem nicht immer der Fall, sehr häufig ist der

ganze

ganze Krystall gleichfarbig weiß, graulich, oder grünlich weiß.

Die aus dem Mittelpunkte nach den Seitenflächen hin auslaufenden Strahlen, sind aber nie sternförmig aus einander laufend; sondern entweder schiefkreuzförmig, wie Fig. 12, oder nach dreifach sich durchkreuzender oder vielmehr nur an einanderlegender Richtung, wie der Wernersche Krystall Nro. 7 und 8.

Die vom Mittelpunkte nach den Seitenflächen hin auslaufenden Strahlen, laufen oft als jüngster Anschuß nach außen wieder über die vom Mittelpunkte nach den Endflächen zu gerichteten hinweg, wie Fig. 14 zeigt, und füllen die Furchen aus, welche jene auf den Seitenflächen der Säule gewöhnlich unausgefüllt lassen.

Eben so ist der Anschuß Fig. 12 beschaffen, welcher die beiden Winkel von 116° c und e der prismatischen Säule in Winkel von 128° abändert, den Winkel d von 128° versteckt, und zwei neue hervorspringende Winkel x und y von 116°, oder auch nur einen wie Fig. 5 bei d bildet. Siehe auch Fig. 3 Winkel s und d. Ich habe diese merkwürdigen Verhältnisse genau mit vieler Geduld und vielem Zeitaufwande beobachtet, und kann sie an natürlichen Exemplaren nachweisen.

Aber diese nach der Längenrichtung und Horizontalrichtung verschieden sich auszeichnende Strahlen sind nicht beide zugleich bei allen Krystallen vorhanden; die ganze Masse zeigt auch oft durchaus nur abgesonderte Ergänzungskrystallchen vom Mittelpunkte aus nach den Endflächen zu, ohne besondere nach den Seitenflächen hin horizontal auslaufende Strahlen.

Die Krystalle des Haupt's sind daher zuweilen sehr einfach, österer aber äußerst mannichfach konstruirt, so daß bei einer monographischen Beschreibung desselben eine Menge Zeichnungen oder Modelle nöthig seyn würden, um alle — im Grunde aber doch der Hauptregel unterworfenen — Varietäten darzustellen. Der Haupt wird daher immer ein sehr merkwürdiges Fossil bleiben, und verdient er daher wohl den berühmt gewordenen Namen zu führen, den ich ihm beigelegt habe.

Ich habe seitdem auch derbe Krystallmassen von Haupt gesehen, welche ebenfalls aus angehäuften, theils parallel, theils durch einander laufenden geschoben vierseitigen langen säulenförmigen Prismen, als Ergänzungskrystallchen zu bestehen schienen; sie gehörten aber nicht mir an, ich konnte sie also auch nicht mechanisch zerlegen, um die kleineren Säulchen zu messen.

Es wird nicht überflüssig seyn, nochmals auf das Gefüge oder die Abtheilungsrichtungen der Fig. 10 aufmerksam zu machen; man wird dort gewahr werden, daß sowohl jedes größere gleichschenklich dreieckige Feld, das aus neun kleineren gleichschenklichen Dreiecken besteht, beide verschiedene Rauten von 128 und 52° sowohl, als von 116 und und 64° als versteckte Kerngestalten in sich faßt, so wie ebenfalls schon das sechsseitige Prisma. Ein gleiches gilt, von den 3 größern rautenförmigern Feldern dieser Figur. Es diene dies zu einer Versinnlichung des in den vorigen Zusätzen österer erwähnten Strukturverhältnisses: daß das regelmäßige Gefüge eines Krystalls mehrere ganz verschiedene Normalkrystallgestalten, aber versteckt und verhüllt enthält, die unter gewissen Umständen hervor treten, und sich als Hauptkerngestalten oder als Hauptkrystallgestalten zeigen.

Was nun die Bestandtheile des Haupt's betrifft, so hat mein Freund Bucholz bei einer im Monat April dieses Jahrs wiederholten, chemischen Untersuchung gefunden, daß er aus 56 p. C. reiner Kalkerde, 43 p. C. Kohlenstoffsäure und 1 p. C. Wasser; oder höchstens aus 56 p. C. reiner Kalkerde, nicht vollkommen 43 p. C. Kohlenstoffsäure, und höchstens 1 ½ p. C. Wasser besteht. Er steht also in Rücksicht des Wassergehaltes dem Kalksinter entweder ganz gleich, oder übertrifft ihn noch um etwas; er steht also dem Kalksinter näher, als dem späthigen Kalksteine; denn letzterer enthält so wie die scharf getrocknete Kreide und der körnig blättrige Kalkstein nur ½ p, C. Wasser.

Bei einer frühern Untersuchung, die im neuen allgem. Journal der Chemie bekannt gemacht ist, hatte Bucholz folgende Bestandtheile des Arragons angegeben, nämlich 55 p. C. reinen Kalk, 41 p. C. Kohlenstoffsäure, und 4 p. C. Wasser. Da er aber den damaligen Vorrath des Fossils größtentheils zu solchen Versuchen angewendet hatte, um den Arragon auf andere fremdartige Stoffe, Erden und Säuern zu prüfen, so blieb ihm zuletzt zur Bestimmung des Wassergehaltes eine zu geringe Menge übrig; ich versah ihn daher von neuem mit Arragon, und jenes oben angeführte Resultat in Betreff des Wassergehaltes ist genauer.

Er wird jedoch nächstens einen 3ten Versuch machen, um zu prüfen, ob das entweichende Gas gewöhnliche Kohlensäure, oder zum Theil Kohlenoxydgas ist, wovon vielleicht auch das Leuchten des pulverisirten Haupt's herrührt, wenn es auf glühende Kohlen gestreut wird.

Wegen eines Irrthums bei Angabe des Kalksinters S. 269 muß ich um Verzeihung bitten. Der Kalksinter ent-

hält nicht $\frac{1}{100}$ eines Procentes an Wasser, sondern 1 volles pro Cent. Es muß also S. 269 heißen: „nicht die Art der Entstehung begründet diese Gattung, nicht das Faserige allein, sondern die etwas größere Menge ihres Wassergehaltes, welche 1 p. C. beträgt.“ Auch S. 270 bei der Schaumerde muß es heißen: „sie hat ebenfalls nur 1 p. C. Wasser“ statt $\frac{1}{100}$ Theil eines Procentes. Die Art, wie mein Freund Bucholz in Decimalzahlen die Bestandtheile in seinem Briefe bezeichnet hatte, war mir etwas ungewöhnlich; daher entstand bei mir dieser Irrthum.

Sollte daher der Haupt oder der Arragon sich vom Kalksinter nicht wesentlich unterscheiden und endlich wohl gar mit ihm zu einer Gattung vereinigt werden können, so verdient dann diese Gattung die Benennung des Haupt's, da die Benennung Kalksinter ohnedies zu einseitig ist, und bloß auf die Entstehungsart sich bezieht.

Der Haupt, welcher sich an den Pyrenäen findet, ist nach Hauy in einer Lettenschicht eingewachsen, in demselben Letten kommt auch Gyps vor; auch im Salzburgischen soll er sich finden; in Arragonien kömmt er in blättrigem (und fasrigem?) Gyps eingewachsen vor; dieses geognostische Verhältniß erinnert an das gleiche Vorkommen der Schaumerde oder des faserig schuppigen Kalksinters zu Rubitz bei Gera im Vogtlande, wo dieser ebenfalls theils in einer Lettenschicht zwischen dem bunten Sandstein, also zwischen dem ältern und neuern Gypsgebirge; theils in dichtem splittrigen Kalkstein unmittelbar unter dem bunten Sandstein (nach meiner Untersuchung an Ort und Stelle) vorkommt.

Die Struktur = und Krystallisationsverhältnisse des

Kalksinters sind ohnedies noch nicht bestimmt; da nun die Krystallisationsverhältnisse des Haüy't's keineswegs mit denen des krystallisirten gemeinen Kalksteins in Uebereinstimmung gebracht werden können; so könnte es wohl seyn, daß der Haüyt ein vollkommen krystallisirter Kalksinter wäre; nämlich ein kohlenstoffsaures Kalkfossil, das chemisch durch eine größere Menge Wasser, und krystallognostisch durch eine andere Hauptkerngestalt, also durch andere Abtheilungsrichtungen seines regelmäßigen Gefüges sich von dem gemeinen krystallisirten Kalkstein auszeichnete.

Nachdem ich den Haüyt, so weit es mein Vorrath an natürlichen Exemplaren gestattete, untersucht hatte, wollte ich nun sehen, ob es nicht möglich wäre bei dem gemeinen Kalkspath solche Theilungsrichtungen oder natürliche Durchgänge der Blätter aufzufinden, die vielleicht darauf führen könnten, daß auch die Normalgestalten des Haüyt's in dem Gefüge des gemeinen Kalkspathes — aber versteckt und verborgen enthalten seyen.

Dies gab die Veranlässung die fernere Zerlegbarkeit des gemeinen späthigen Kalksteins zu erforschen, wovon ich die Hauptresultate bereits in den Zusätzen entwickelt habe, welche Untersuchungen ich auch noch ferner, so wie ich von Zeit zu Zeit dazu geeignete Stücke auffinde, fortsetzen werde; um vorzüglich noch alle die Theilungsrichtungen des ursprünglichen Gefüges aufzufinden, mit welchen die äußerst verschiedenen Abstumpfungs-, Zuschärfungs- und Zuspitzungsabänderungen und Veränderungen der Hauptkrystallgestalten des Kalkspathes übereinstimmen.

Die einzige, zur Zeit aufgefundene, Annäherung der Krystallisationsverhältnisse des Haüyt's zum gemeinen Kalkspath, sind die Winkel von 128 und 52 Graden.

Man wird gleich nachher bei Erklärung der Fig. 16 sehen, daß auch die Hauptkerngestalt des gemeinen Kalkspathes ein geschobenes vierseitiges — aber parallelogrammisches Prisma verhüllt, dessen Winkel 127 Grade 45 Minuten, und 52 Grade 15 Minuten betragen; den Winkeln nach sich also sehr dem gleichseitig vierseitigen unter Winkeln von 128 und 52 Graden verschobenen Haupt Prisma nähert; dem Verhältnisse des Flächenmaaßes nach aber wieder davon abweicht.

Jetzt nur erst Einiges zur Erklärung der 15ten Figur, welche die rhomboedrische, doppeltverschoben würfliche Hauptkerngestalt des gemeinen Kalkspathes darstellt, mit ihren durch Linien angedeuteten diagonalen Abtheilungsrichtungen des Gefüges, oder Durchgängen der Blätter. Die drei am längsten bekannten, am auffallendsten und gewöhnlichsten sich auszeichnenden Durchgänge oder Abtheilungsrichtungen sind also parallel den Flächen der Hauptkerngestalt selbst; also parallel der Fläche a b c d, c b f g, und c g h d.

Die drei ebenfalls schon länger bekannten, sehr oft deutlich bemerkbaren, und auch noch ziemlich leichtspaltbaren Abtheilungsrichtungen sind durch die Linien d b, b g und g d angedeutet; es sind die, welche auch der H. B. R. Werner noch erwähnt; und welchem zur Folge die Hauptkerngestalt nach drei verschiedenen Richtungen jedesmal in zwei gleichschenklich dreieckige schiefe Priemen zerlegt werden kann, da die Theilungsrichtungen jedesmal durch die diagonal gegenüberstehenden Kanten, z. B. bei der Theilungsrichtung d b h f, durch die Kanten d h und b f laufen.

Dies waren also die 6 bekannten Theilungsrichtungen. Die 7 bis jetzt nirgends aufgeführten, die ich beobachtete, und welche auch Andere bei besondern Abänderungen eben=

falls erkennen werden, sind folgende: Nämlich drei verschiedene Theilungsrichtungen von a c durch g e und durch die Kanten c g und a e; ferner von c f durch d e, und durch die Kanten c d und f e; ferner von c h durch b e und durch die Kanten c b und h e; wodurch ebenfalls die Hauptkerngestalt jedesmal in zwei gleichschenklich dreieckige schiefe Prismen zerfällt. Auch diese drei Trennungen sind noch ziemlich leicht zu erhalten.

Aber die vier folgenden sind schwer und selten vollkommen und deutlich zu erhalten, weil der Zusammenhalt viel stärker ist; aber man versuche es zum öftern bei günstigen deutlich abgetheilten Stücken, und man wird sie sicher erhalten.

Der doppelt verschobene Würfel hat acht Ecken; zur Folge einer jeden der nun anzugebenden vier Abtheilungsrichtungen erfolgt jedesmal eine stärkere oder schwächere Abstumpfung zweier im schrägen Diagonaldurchmesser einander entgegengesetzter Ecken; indem jedesmal ein Tetraeder, eine einfache dreiseitige Pyramide) abgesondert wird.

Eine jede dieser vier letzten Abtheilungsrichtungen ist durch drei Diagonallinien zugleich angedeutet; nämlich durch die Linien a c, c f, und f a, diese schneiden ein Tetraeder ab: dann durch die Linie g e, e d, und d g, wodurch die entgegengesetzte Ecke, in Gestalt eines Tetraeders, wegfällt. Die Abtheilungsrichtungen wodurch diese beiden einfachen Eckpyramiden des Rhomboeders wegfallen, laufen mit einander parallel, sind also als eine einzige Abtheilungsrichtung anzusehen.

Eben so ist es mit den drei übrigen; wovon die zweite durch die Linien d b, b e, und e d. so wie durch die Li-

nien h f, f c und c h angedeutet ist, wodurch die Ecken a und g wegfallen: und so mit den übrigen vier Ecken ebenfalls Läßt man sich Holzmodelle unter richtigen Winkeln verfertigen, zeichnet sich die Diagonalen, und schneidet sie durch, so wird man sich diese Verhältnisse noch deutlicher als an der Figur versinnlichen können.

Fig. 15 B. zeigt ein anderes Tetraeder welches ich zum öftern bei Theilung wirklicher Kalkspathkrystalle erhalten habe; man sieht an den Buchstaben c b q desselben, welche Lage es in dem noch ganzen, aber abgetheilten Rhomboeder einnimmt; und durch welche Trennungsrichtungen es erhalten wird: nämlich durch Trennung durch die Linien c h und b e, c q a und g e, b q d und f h; dieses Tetraeder ist dann wieder in 2 andere zu zerlegen, zur Folge der Theilungsrichtung c d und g h.

Wer nicht Gelegenheit hat, von einem geschickten Tischler und aus Mangel eines genauen Winkelmessers dergleichen Modelle sich verfertigen zu lassen; kann sehr gut und richtig gearbeitete Winkelmesser oder auch Modelle der Hauptkerngestalt des Kalkspathes mit ihren durchschnittenen und wieder zusammengefügten Abtheilungen im Fürstl. Sächs. privil. Landes-Industrie-Comtoir käuflich erhalten.

Das Rhomboeder der Hauptkerngestalt des gemeinen Kalkspathes (S. Fig. 16.) im Durchschnitt entworfen und zwar so: daß die Winkel a und c 75 ½°, die Winkel b und d 104 ½° betragen, welches die Flächenwinkel der Hauptkerngestalt des Kalkspathes sind, zeigt nun ferner: daß wenn man übereinstimmend mit den natürlichen Durchgängen oder Abtheilungsrichtungen desselben solches ferner sich zertheilt denkt oder wirklich theilt, folgende Verhältnisse.

Die Diagonallinien d b und e f sind Normaltheilungsrichtungen; die Linie e J bis h ebenfalls, und läuft solche der Linie f b parallel; durch diese Abtheilung des Normalgefüges wird ein schiefes geschobenes parallelogrammisches vierseitiges Prisma erhalten; nämlich e f b J; die Winkel f und J betragen jeder 127° 45′; die Winkel e und b aber jeder 52° 15′. Das eine Prisma des Haüy't's aber beträgt vollkommen 128° und 52°, ist also nicht parallelogrammisch, sondern gleichseitig und gerade. Ob jenes des gemeinen Kalkspathes zur Folge einer versteckten Theilungsrichtung auch gerade erscheinen kann, ist zu erforschen.

Um nun ferner zu zeigen, daß ungeachtet dieser Annäherung der Winkel, der Haüyt doch noch gar sehr und wesentlich von der gemeinen Kalkspathstruktur abweicht; so stellt die Zeichnung das parallelogrammische Kalkspathprisma durch die Linie k l zu einem gleichseitigen geschobenen Prisma abgeändert vor, in welches Feld nun durch volle Linien der Grundriß des prismatischen Haüyt's wie oben Fig. 9 eingetragen ist.

Man sieht daraus, daß wenn die rhomboedrische Hauptkerngestalt des gemeinen Kalkspathes, und der hier vorliegende Durchschnitt derselben gerade 104 und 76 Grade messen würde, statt daß er 104 ½ und 75 ½ Grad mißt; daß wenn folglich das, übereinstimmend mit diagonalen Abtheilungsrichtungen, zu erhaltende Prisma f b l k des gemeinen Kalkspathes auch gerade 128 und 52 Grad messen würde, statt daß es 127° 45′ und 52° 15′ mißt: so würden im ersteren Falle doch nur vier Endkantenlinien des einen Haüyt Prisma's, nämlich die Linien f ′, ′′′′ l und die den Haüyt diagonal abtheilende Linie ′′′ ″; so wie die Endkantenlinien ″ l, ′′′ f und die Diagonal-Durchgangs-

tung ' '''' des Haupt's mit den Normal-Abtheilungs-richtungen des gemeinen Kalkspathes übereinstimmen.

Die beiden andern Endkantenlinien des Haupt's, die mit ' '' und ''' '''' bezeichnet sind, so wie die mittlere mit diesen Linien parallellaufende Abtheilungsrichtung f l des Haupt's harmoniren gerade zu ganz und gar nicht mit den zur Zeit gekannten Normal-Abtheilungsrichtungen des gemeinen Kalkspathsgefüges. Es ist also auch aus diesem Gesichtspunkte keine Vereinigung beider Fossilien oryktognostisch möglich.

Auch die Linien a c, e g, und f h der Fig. 17 zeigen Normal-Abtheilungsrichtungen der Hauptkerngestalt des gemeinen Kalkspathes an; durch diese und die Diagonallinien wird in dem Gefüge der Hauptkerngestalt des Kalkspathes auch ein rechtwinklich parallelogrammisches schiefes vierseitiges Prisma abgesondert, wie durch die Buchstaben e f h g angedeutet ist, welches also ebenfalls parallel seinen Seitenflächen dem ursprünglichen Gefüge nach unterabgetheilt ist, aber auch die Abtheilungsrichtungen enthält, nach welchen es am leichtesten wieder in die Hauptkerngestalt durch Spaltung zu zerlegen ist, wie die Figur 17 zeigt.

Auch die Buchstaben c J c g und a f h J zeigen wieder ein anderes geschobenes vierseitiges parallelogrammisches Prisma an, dessen Winkel 142° 15' und 37° 45' betragen. Es ist also entweder durch Berechnung oder durch richtig und scharf gearbeitete Holzmodelle mit Zuziehung des Calcüls die Hauptkerngestalt des gemeinen Kalkspathes in die möglichen versteckten Kerngestalten zu zerlegen, und zu erforschen, ob diese Formen, und die noch fernern Abänderungen und Veränderungen derselben durch

Abstumpfungen der Ecken und Kanten nicht mit mehrern schon bekannten Abänderungs- und Veränderungs-Hauptkrystllgestalten des gemeinen Kalkspathes übereinstimmend gefunden werden.

Endlich kann ich auch noch anzeigen, daß ich erst in diesen Tagen an dem sogenannten Muriacit, dem vollkommen krystallisirten Karstenit an zwei verschiedenen Seitenflächen des rechtwinklich parallelogrammischen geraden Prisma's, zwei einander schiefwinklich sich schneidende diagonale Durchgänge oder Abtheilungsrichtungen des Gefüges deutlich beobachtet habe.

Anmerkung.

Ueber die glückliche Concordanz meiner Beobachtungen der natürlichen Verhältnisse der krystallisirten Mineralkörper, und meiner Erinnerungen gegen Hauy mit den Beobachtungen des Hrn. Dr. Weiß, und dessen Erinnerungen gegen Hauy.

So lange ich beobachtete und niederschrieb, hatte ich es mir zum Gesetze gemacht, nichts mehr über die in der Untersuchung befangenen Gegenstände zu lesen; und ganz ohne alle fremde vorgefaßte Meinung der besten Wegweiserin — der Natur allein — zu folgen, und mich von ihr leiten zu lassen.

Nunmehr, da meine Arbeit geendigt ist, gereicht es mir doppelt zum Vergnügen, beim Nachschlagen der Teutschen Uebersetzung von Hauy's Traité de Minéralogie auch die Beobachtung des Hrn. Leblanc über die Verhältnisse, unter welchen der krystallisirende Alaun seine Krystallgestalten abändert und verändert, ganz mit meiner gegebenen Ansicht und den Ritterschen galvanisch chemischen Beobachtungen übereinstimmend zu finden.

Ich gestehe, daß ich diese Stelle, da sie ein künstliches Salz betrifft, im Originale beim Lesen überschlagen

hatte; sie war mir daher neu, als ich solche zufälliger Weise beim Durchblättern der Uebersetzung auffand.

Th. II. Seite 448 der Uebersetzung, und Th. II. S. 394 des Originals heißt es: daß die Verschiedenheit des Verhältnisses der Schwefelsäure zur Alaunerde und dem Kali oder Ammoniak den wichtigsten Einfluß auf die Abänderungen der Formen der Alaunkrystalle gehabt habe, gerade wie bei den Ritterschen Versuchen mit der Auflösung des Zinns in Salzsäure. Man hat beobachtet sagt Hauy „daß der Alaun die Form des regulären Octaeders „annimmt, wenn seine Basis (Alaunerde und Kali oder „Ammoniak) mit Säure gesättigt ist; daß er aber in „Würfeln krystallisirt, wenn die Basis bis auf einen ge„wissen Grad in Ueberschuß vorhanden ist; und daß, wenn „dieselbe allzu sehr dominirte, die Krystallisation verwor„ren wird, und nur noch eine breiartige Masse erzeugt.

Dies sind jedoch, so viel ich weiß, schon ältere Beobachtungen; Leblanc fand sie aber richtig, und brachte auf diese Art, sowohl vollkommene Octaeder, als Würfel mit scharf abgestumpften Ecken, und auch vollkommene Würfel nach Willkühr beim Alaun hervor, je nachdem er die Auflösung modificirte.

Hauy hat jedoch bei Anführung dieser Versuche die Richtigkeit des Ausdrucks verfehlt; oder vielmehr das Wichtigste bei der Sache übersehen. Die Verschiedenheit des Verhältnisses der Säure zur Basis darf nicht auf die Grundmischung des schon krystallisirten Alauns bezogen werden; — denn das Verhältniß der Grundmischung bei den Alaunkrystallen ist sich wohl immer gleich, so wie die Richtungen und die Anzahl der Abtheilungen des regelmäßigen Gefüges, wenn auch die Krystallgestalten des Alauns verschie-

den sind; sondern die Verschiedenheit des Verhältnisses der Schwefelsäure zur Basis muß auf die Auflösung, aus welcher sich der Alaun in Krystallen ausschied, bezogen werden, und dann stimmen die Beobachtungen von Leblanc ganz mit den Ritterschen überein. Man sehe S. 157 — 161 dieser Beiträge.

Eben so gewährte es mir die größte Befriedigung, nunmehr zu finden, daß auch die Darstellungen des H. Dr. Weiß in den Zusätzen zu der Uebersetzung des Hauyschen Werkes Th. I. S. 365.

(dynamische Ansicht der Krystallisation)

und Th. II. S. 711.

(über die Krystallisation des Feldspathes)

nicht nur mit meiner gegebenen Darstellung nicht in Widerspruch stehen, sondern daß dessen Beobachtungen und Folgerungen meine Beobachtungen und Schlüsse vollkommen bestätigen.

Auch dieser aufmerksame und scharfsinnige Naturforscher, (den ich persönlich zu kennen das Vergnügen habe, indem wir uns zu gleicher Zeit in Freiberg befanden) beobachtete die von Hauy unglücklicherweise übersehenen versteckten Durchgänge oder regelmäßigen Abtheilungsrichtungen des Gefüges nicht nur beim Feldspath, sondern auch beim Flußspath, Quarz und Topase, und macht so wie ich die nothwendig daraus hervorgehende Folgerung: „daß alle ächte Krystallisations„richtungen alle regelmäßige äußere Flächen der wesentli„chen oder Normalkrystalle) nicht nur durch die ganze Masse „der Krystalle an welchen sie sich finden, hindurch „gehen; sondern auch sowohl in solchen Krystallen, die „von andern Flächen begränzt werden, als auch in bloßen „derben, aber krystallinischen Stücken (derselben Fossilien-

„gattung und aller Gattungen welche gleiche Normalkry-
„stallgestalten haben) sämmtlich vorhanden sind; daß sie
„wesentlich zur innern Struktur gehören, und daß über-
„haupt die Krystallgestalten nur die Aeußerungen dessen
„sind, was im Innern alles schon da ist.

Endlich geht aus den Beobachtungen des H. Dr. Weiß auch noch hervor, daß auch der Feldspath zu denjenigen Fossilien gehört, die zweierlei gleich leicht abzusondernde Hauptkerngestalten haben; man sehe diese Beiträge S. 127.

Auch sagt H. Dr. Weiß Th. I. S. 381 der Hauyschen Uebersetzung: „Die schönen Beispiele von versteckten
„Durchgängen der Blätter (meinen regelmäßigen Abthei-
„lungsrichtungen des Gefüges) beim Kalkspath nach meh-
„rern Richtungen, welche der H. B. R. Werner aus seinem
„Kabinette mir zu zeigen die Güte hatte, beweisen auf-
„fallend, daß die Richtungen des versteckten Durchganges
„der Blätter gewissen sonst vorkommenden Facetten sekun-
„därer Krystalle (meiner Hauptkrystallgestalten) korrespon-
„diren; und daß sich daher auch umgekehrt schließen läßt:
„daß die sekundären Krystallisationsrichtungen, welche an
„manchen Krystallen äußerlich als Begränzungsflächen er-
„scheinen, an andern Stücken unter günstigen Umständen
„durch deutliche ganz durch das Innere des Krystalls hin-
„durchgehende Streifungen, als versteckten Durchgang
„der Blätter sich darlegen, und daß folglich die sekundären
„Krystallisationsrichtungen nicht bloß äußerlich den Kry-
„stall begränzen, sondern als ein (unvollkommener) Durch-
„gang der Blätter wesentlich zu seiner innern Struktur
„gehören.

Ich habe jene Wernersche Krystalle nicht gesehen, sondern nach Krystallen aus meiner Sammlung, und zwar nicht nur an Kalkspathkrystallen, sondern zugleich auch

an Braunspath = und Bitterspathkrystallen beobachtet. Auch der H. Dr. Weiß ließ sich bloß durch natürliche Beobachtungen leiten, und widerlegt daher ebenfalls die Hauysche Vorstellung über die Struktur der Krystalle, und den von Hauy aufgestellten Unterschied zwischen primitiven und sekundären Gestalten, als nicht der Natur gemäß.

Uebrigens glaube ich, verträgt sich meine Darstellung der kleinsten Theile der krystallisirten Fossilien als Tetraeder mit der Weißischen dynamischen Ansicht der Krystallisation. Ich habe denselben Gegenstand mehr als bloß naturhistorischer Beobachter, H. Dr. Weiß mehr als philosophirender Naturforscher behandelt, es genügt mir nunmehr zu wissen; daß wir beide die Natur selbst zur Wegweiserin hatten.

An=

Anzeige

einiger zu verbessernden Stellen in den Zusätzen und Anmerkungen.

Seite 5 Zeile 5. Von unten aufwärts setze man Kräften (Statt Wirkungen); ich wollte dort nur mit einigen Worten andeuten, daß unbezweifelte Beobachtungen und Versuche in neuerer Zeit uns belehrt haben: daß Thiere und Pflanzen durch den organisch chemischen Proceß sowohl zusammengesetzte (gemischte) Körper, als auch Körper erzeugen, die der Chemiker ihrer Unzerlegbarkeit wegen, als chemisch einfach ansieht; die in der That aber doch aus noch unbekannten (subtileren) Stoffen bestehen müssen; indem sowohl die Thiere Erden, Phosphorsäure und Ammoniak, und die Pflanzen ebenfalls Kalien, Erden, einige Metalloxyde, und Schwefel, auch dann noch unter solchen Umständen erzeugen, hervorbringen, und solche Theils in ihrer Grundmischung enthalten, theils von selbst ausscheiden und absondern, wo man überzeugt seyn kann, daß ihnen diese Stoffe nicht von außen zugeführt worden, und daß sie solche nicht als Nahrungsmittel von außen aufgenommen haben konnten.

S. 26. Z. 3. Von unten aufwärts seze man nach Erden (für sich allein.)

S. 29. Setze man zwischen Zeile 12 und 13: 7ter Zusatz. Ueber mineralogische Verschiedenheit der kalischen Erden von den Kalien.

S. 40. Z. 14. Nach Klaproth enthält das gemeine gelbe Bleierz das Molybdän als Oxyd, und nicht als Säure.

S. 42. Z. 2. Von oben. Man füge nach Arsenik noch Molybdän hinzu; eben so Z. 16 nach Zinn; das Molybdänmetall entzündet sich, noch ehe es vollkommen glühend wird.

S. 54. Z. 11 von oben setze man: höherem, (Statt geringerem), die Kohlenblende steht auf einer höheren Stufe der Oxydation, als das Reißblei, und ist leichter zu verbrennen, als letzteres.

Zur S. 102 in Betreff der vollkommenen Krystalle finde ich eine Anmerkung nöthig; diese besteht darin: wesentliche nach Außen regelmäßig gebildete, also vollständige Krystalle mancher Gattungen der Mineralkörper zeigen nur selten deutlich blättrige Abtheilungsrichtungen ihres innern Gefüges; demungeachtet kann man nicht sagen, daß sie in der That kein regelmäßig abgetheiltes Gefüge haben, wie z. B. der Eisen- oder Schwefelkies. Es ist der Analogie nach doch sicher zu vermuthen; erst in diesen Tagen meldet mir mein Freund Dr. Bernhardi, der eine große naturhistorische Reise angetreten hat, von Salzburg: daß man in Baiern deutlich blättrigen magnetischen Eisenkies entdeckt hat. Der höchste Grad von Wahrscheinlichkeit spricht für das regelmäßige Gefüge, für regelmäßige Abtheilungsrichtungen der Normalkrystalle, und sicher wird man solche auch — (wenn auch nur zuweilen) — bei allen Gattungen finden. Diese Anmerkung gilt auch zur Seite 107.

Zur S. 141. Z. 1 bis 8 finde ich eine Anmerkung und Supplirung nöthig. Diese besteht in Folgendem: die Ausdrücke einreihig zusammengesetzt oder einfach und gleichgereiht drücken nur ein Verhältniß, aber nicht alle ähnliche Verhältnisse aus, unter welchen die Hauptkerngestalt als gereihet vorkommen kann. Man ist nicht immer so glücklich für noch nicht besonders benannte neue Verhältnisse auch gleich vollkommen passende neue Benennungen zu finden; deshalb hoffe ich, wird man mich entschuldigen, daß ich hier jene Stelle S. 141 suppliren muß.

So lange ein Krystall nicht nur keine andere Winkel zeigt, als die, welche der Hauptkerngestalt der Fossiliengattung zu welcher er gehört, zukommen; sondern auch seinen sämmtlichen Flächen (seinen Seiten und Endflächen oder bei Tetraedern seiner Grundfläche und seinen Seitenflächen nach) ganz dieselben Proportionen, ganz dieselben Verhältnisse der Höhe (oder Länge) zur Breite und Dicke zeigt; so lange ist ein solcher Krystall ein wahrer und vollkommener Hauptkernkrystall.

Wenn aber mit Beibehaltung der Winkel sich nur das Verhältniß seiner Höhe zur Dicke und Breite; oder das Verhältniß seiner Breite zur Dicke und Höhe; oder das Verhältniß seiner Dicke zur Breite und Höhe abweicht: so glaubte ich diese Verhältnisse durch die Benennung: einreihig zusammengesetzt besonders bezeichnen zu können. Denn der Krystall hat noch durchaus dieselben Winkel, aber nicht mehr die Proportion der Flächen zu einander, wie die eigentliche wahre Hauptkerngestalt. Der Krystall ist den Winkeln nach der wahren Hauptkerngestalt vollkommen gleich; das Verhältniß des Maaßes der Flächen zu einander weicht aber mehr oder weniger ab.

Diese Abweichung entsteht durch ungleiche Aneinanderreihung vollkommener Hauptkernkrystalle; es ist also wohl zweckmäßiger: solche Krystalle durch den Ausdruck gleichwinklich gereihte Hauptkernkrystalle zu bezeichnen; der Ausdruck gereiht zeigt sogleich an, daß der Krystall dem Flächenmaaße nach von der wahren Hauptkerngestalt abweicht, da er aber noch durchaus dieselben Winkel hat, und die leichteste Trennbarkeit parallel seinen sämmtlichen Flächen erfolgt, so führt er noch mit Recht die Benennung einer Hauptkerngestalt.

Da nun die Aneinanderreihung bloß nach einer oder nach mehrern, jedoch den Flächen der wahren Hauptkerngestalt parallellaufenden Richtungen statt finden kann: so muß jedesmal noch durch ein Beiwort die Richtung bezeichnet werden, nach welcher die Aneinanderreihung erfolgt ist.

Also gleichwinklichgereihte hohe (oder lange) breite, dicke Hauptkerngestalten. In diesen drei Fällen ist die Aneinanderreihung jedesmal einfach; aber die gleichwinkliche Aneinanderreihung kann auch mehrfach seyn, nämlich zweifach, in die Höhe und in die Breite zugleich; in die Höhe und in die Dicke zugleich; oder in die Dicke und in die Breite zugleich. Ja, sie kann auch dreifach seyn; der mit der wahren Hauptkerngestalt übereinstimmend gleichwinklich gereihte Krystall, kann zugleich höher, dicker und breiter seyn, als die wahre Hauptkerngestalt.

Diese, der wahren Hauptkerngestalt ähnliche Gestalten, erhält man auch gemeiniglich, wenn man Krystalle spaltet, um die wahre Hauptkerngestalt aufzusuchen. Nur die Auffindung der diagonalen Theilungsrichtungen

kann dann die Proportion des wahren Flächenmaaßes der eigentlichen Hauptkerngestalt zuverlässig bestimmen.

Also die der eigentlichen Hauptkerngestalt ähnlichen, aber nicht vollkommen gleichen Krystallgestalten werden richtiger gleichwinklich gereihte Hauptkerngestalten genannt; und sind entweder 1) einfach gleichwinklich gereihte; oder 2) zweifach gleichwinklich gereihte; oder 3) dreifach gleichwinklich gereihte Hauptkernkrystalle. Der Ausdruck: einreihig zusammengesetzt S. 141, oder einreihig verbunden S. 116, welcher auch hier und da in den Zusätzen noch mehr vorkommt, ist gleichbedeutend, mit dem verbesserten Ausdrucke einfach gleichwinklich gereiht. Worauf man also Rücksicht zu nehmen, oder die Stellen zu verbessern hat.

Zur S. 149. Wenn Gold und Silber, oder Kupfer und Eisen, Eisen und Nickel im metallischen Zustande als Bestandtheile von Mineralkörpern erkannt werden; so sind höchst wahrscheinlich diese metallische Stoffe nicht ihren entfernteren Bestandtheilen (ihren Elementarstoffen) nach, sondern bloß als chemische Grundstoffe mit einander verbunden; und dann bilden sie entweder bloß innige, sichtlich nicht erkennbare Gemenge, theils in sofern wahre chemische Verbindungen, als sie einige (nicht alle) Eigenschaften gegen einander ausgetauscht haben; Sie haben bei dieser Art von chemischer Verbindung nicht aufgehört in ihren kleinsten Theilen verschiedene Metalle zu seyn, sondern befinden sich nur in Hinsicht gewisser Verhältnisse in einem beiden gemeinschaftlichen chemischen Zustande; sie sind aber nicht dynamisch chemisch, nicht ihren entferntesten Bestandtheilen nach mit einander verbunden. Für welches Verhältniß auch die neuesten Beobachtungen der Engländer über die mit einander legirten, zusammengeschmolzenen Metalle zu sprechen scheinen.

S. 150. Lese man richtiger Anhydrit, statt Enhydrit, und so auch künftig, wo das Wort vorkommt; ich ich habe gleichsam aus Gewohnheit die Französische Schreibart befolgt; nach der Ableitung aus dem Griechischen ist aber Anhydrit richtiger.

Zur S. 188. Z. 6. Es wird sich in der Zukunft durch noch andere Beispiele immer mehr bestätigen, daß man auch das dreiseitige Prisma als Hauptkerngestalt aufstellen muß. Man sehe meine Beobachtungen über den Arragon in der am Ende befindlichen Beilage.

Zur S. 192. Z. 4. Von oben lese man: solcher sechsseitigprismatische Säulenbasalt. — Ferner in den zwei letzten Zeilen lese man: inkrustirende Kalksteintuffe und Mergelkalktuffe.

Zur S. 268. Z. 13. Von unten setze man größer statt geringer; Z. 10 von unten setze man wasserreichere statt wasserfreie anhydrische.

Zur S. 269 beim Kalksinter setze man: sondern die etwas größere Menge ihres Wassergehaltes, welche 1 p. C. beträgt; und streiche die Stelle: also fast anhydrisch sich zeigt, weg.

Zur S. 270. Z. 6. Von oben setze man 1 p. C. Wasser.

Zur S. 272. Bucholz hat kürzlich künstlich bereiteten Gyps, und natürlichen blättrigen und strahligen Gyps untersucht und die von Bergman angegebenen Bestandtheile richtig bestimmt gefunden: nämlich 33 p. C. reine Kalkerde, 46 p. C. Schwefelsäure und 21 p. C. Wasser.

S. 272. Z. 6 und 7. von unten setze man 9 p. C. Wasser, und 1 bis 1 ½ p. C. Kochsalz. Ferner Z. 2. von unten setze man 1 p. C. Wasser, und ½ p. C. Kochsalz. Ehe noch die Klaprothische Untersuchung des blaulichen Anhydrit's von Sulz am Neckar bekannt war, untersuchte ich dessen specifisches Gewicht und fand, daß dieser Gyps während er nur einige Minuten am Pferdehaar im Wasser eingetaucht war, specifisch leichter wurde; so daß ich von der Waagschaale der feinen Probierwaage Gewicht hinwegnehmen mußte. In so wenig Augenblicken konnte sich kein Gyps auflösen: ich mußte analogisch wie beim Muriacit vermuthen, daß auch der blaue Anhydrit Kochsalz enthalte. Bucholz untersuchte ihn bloß in Rücksicht des Kochsalz und Wassergehaltes, und fand das angegebene Verhältniß. Klaproth giebt weder Wasser noch Kochsalz an, es kann also wohl seyn, daß nicht aller blättrigkörnige oder verworren schuppig blättrige Anhydrit (Karstenit) Kochsalz enthält, welches ohne dies nur mechanisch beigemengt ist, und daß das gefundene Wasser vielleicht dem Kochsalz angehörte. Das spec. Gewicht fand ich 2. 957; Klaproth fand 2,940. Der angeführte dichte Karstenit bricht mit dem blauen, ist gelblich grau und splittrig, das spec. Gewicht desselben fand ich = 2, 916; auch er wurde in Wasser getaucht, schnell (am Pferdehaar hängend) leichter. Das spec. Gewicht des gemeinblättrigen Karstenits (Muriacit's) fand ich = 2, 914; Hauy fand 2, 964.

Zur S. 284. Z. 14. Beim Stralkies setze man: hat schon mehr Schwefel, statt: sehr wenig.

Zur S. 288. Das in der Bleiordnung als 6ste Gattung aufgeführte, als arsenicirtes Bleierz rubricirte Fossil hat sich gleichsam dort eingeschlichen. Ich befolgte eine handschriftliche Notiz, die ich aus einem chemischen Jour-

nale, ich weiß nicht welchem, gemacht hatte; und welches jene Notiz aus dem Journ. des Mines an X. S. 209 entnommen hatte. Es heißt dort plomb suroxygéné contenant du fer et de l'arsenic oxydé. Das Blei mag darin in einem sehr hohen Grade oxydirt seyn, und auf der braunen Oxydationsstufe stehen: so gehört dieses Fossil, da es nur 22 p. C. Bleioxyd enthält, doch nicht hieher; es ist wahrscheinlich ein arseniksaures Eisenoxyd, mit arseniksaurem Bleioxyd verbunden. Es gehört wahrscheinlich S. 287 zur Eisenordnung, und zwar vielleicht nur als dritte Art des arseniksauren Eisens; als arseniksaures bleiiges Eisen, nach dem arseniksauren Kupfereisen. Es giebt gelben Strich, wie das arseniksaure Eisen. Es ist zu versuchen, ob es ohne Kohle geglüht Arsenikdämpfe entwickelt oder nicht. Diesen Versuch vor dem Löthrohre zu machen taugt nichts; selbst die Stichflamme setzt gleich Ruß an, und verursacht falsche Resultate; man hält leicht den Arsenik für bloß oxydirt, obschon er gesäuert seyn kann; der sich ansetzende Ruß ist Kohlenstoffoxyd und bewirkt Desoxydation; folglich Arsenikdämpfe. Nach Hauy giebt es jedoch noch ein anderes wirklich arsenicirtes Bleierz, dies kann die offene Stelle S. 288 einnehmen; letzteres soll sowohl nadelförmig als faserig, auch dicht sich finden, gelb oder grün seyn, und ein spec. Gewicht = 5,046 haben.

Zur S. 297. Kobaltbeschlag und Kobaltblüte sind wohl beide arseniksaure Kobalterze, ohne Kohle bloß im silbernen Löffel erhitzt, entwickeln sie keine Arsenikdämpfe, und dabei verwandelt sich die rothe Farbe ins schönste Lazurblau.

Zur S. 315. Z. 1. Man setze nach Syenitporphyr hinzu: auch Feldspath und Hornsteinporphyr, und lese dann ferner: als untergeordnete oder beigeordnete Lager

zwischen Gneus und Urthonschiefer, also auch zwischen Glimmerschiefer und Hornblendschiefer, zwischen diesem und Urthonschiefer. (Im Urthonschiefer selbst ist weder Syenit noch Porphyr beobachtet worden.)

Zur S. 318 setze man Grünporphyr statt grüner Porphyr; es giebt grünen Feldspathporphyr, grünen Hornstein-Jaspis und Thonporphyr; diese gehören aber nicht zum Urtrapp; es heißt Grünporphyr, so wie Grünstein, und nicht grüner Stein.

Zur S. 322 rücke man noch Z. 23 Folgendes ein. A. „Uebergangskalkstein in Verbindung mit Uebergangs-„Thonschiefer; B. Grauwacke in Verbindung mit Grau-„wackenschiefer; C. Uebergangstrapp: also vorzüglich „Uebergangsmandelstein, Uebergangsgrünstein ꝛc. Doch will ich die Uebergangsgebirgsmassen lieber einzeln durchgehen, also:

Zur S. 325. Z. 2. Von unten. Der Uebergangsgrünstein, sowohl der, welcher mit Uebergangsthonschiefer als der, welcher mit Uebergangsmandelsteine wechselt, ist sehr oft uneben, was ans Splittrige gränzt, und dann schimmernd, besonders wenn der Feldspath kenntlich wird; sehr hart und fest, giebt im Bruche sehr scharfe Kanten, und fällt stark ins Graugelbliche oder Bräunlichrothe; ich führe dies nach eigenen Beobachtungen in den Vogtländischen, Sächsischen und Niederschlesischen Gebirgen an. Auch zeigt er zuweilen porphyrartige Strucktur.

Zur S. 331. Der kohlige Uebergangsthonschiefer ist eine sehr merkwürdige Gebirgsmasse; er führt häufig mit Kalkspath ausgefüllte Klüftchen, und auch eingesprengten Kalkspath in seiner Hauptmasse; der porphyrartige scheint

sich dem porphyrartigen Uebergangsgrünstein zu nähern, besonders wenn er unvollkommen krystallisirten Feldspath eingemengt enthält; er hat aber auch eine thonige Abänderung, welche durch einegewachsene Flecken von mürbem Steinmark ebenfalls porphyrartig erscheint; diese Masse führt nebst der Kohlenblende auch Bleierz eingesprengt, und noch in äußerst kleinen Krystallchen ein Hyacinthrothes Fossil, was vielleicht Titanit ist. Es zeigt also von einer chemischen Ausscheidung.

Zur S. 335 Z. 7. Aus den mineralogischen Reisen durch das Herzogthum Weimar geht jedoch fast unbezweifelt hervor, daß die Lettenkohle zwischen den jüngern Schichten des neuern Flözkalksteins sich gelagert findet, und das sogenannte Nagelfluh-Trümmergestein weit über sich hat.

Zur S. 336. Der Flöztrappporphyr kann auch eine porphyrartige Wacke seyn.

Inhaltsanzeige
der
berichtigenden Anmerkungen und Zusätze.

Zum ersten Kapitel
der Batschischen Einleitung.
Erste Anmerkung.

Zum vierten Kapitel der Batschischen Einleitung.

Seite

Zum 5ten Kapitel der Batschischen Einleitung.

Zusatz zum 5ten Kapitel.

Nachtrag.

I.

Die drei gegenwärtig (den 18ten August,) neuesten Hefte des neuen allgemeinen Journals der Chemie, welche erst nach vollendetem Abdruck dieser Beiträge erschienen sind, enthalten mehrere Zerlegungen von Mineralkörpern, deren einige die alten Erfahrungen bloß bestätigen; andere aber, als irrige Meinungen berichtigend, hier nachgetragen zu werden, wichtig genug sind. Und zwar letzteres um so mehr, als diese Erfahrungen von Neuem beweisen: daß es durchaus nicht wohl gethan ist, mehrfach gemischte Mineralkörper den Farben nach bestimmen, und nach den Farben benennen zu wollen.

Einen solchen Beweis liefert das Rothgiltigerz. Proust, einer unserer vorzüglichsten analysirenden Chemiker, welcher volles Zutrauen verdient, hat nunmehr gezeigt: daß zwei ganz verschiedene Gattungen von Silbererzen unter der bisherigen Gattung des Rothgiltigerzes mit Unrecht verbunden sind; denn was man bisher Rothgiltigerz nannte, ist theils Schwefel-Spießglanzsilber, theils Schwefel-Arsenicksilber; beide sind also der Grundmischung nach, zwei ganz verschiedene Gattungen von Silbererzen.

Es steht nunmehr zu erwarten, daß ein geprüfter Mineraloge, der im Besitz von beiden Gattungen ist, nun auch die äußere charakteristische Verschiedenheit derselben aufsuchen und bestimmen werde.

Proust als Chemiker führt nur die einzige äußere, für sich allein unzureichende, vielleicht auch nicht sich stets gleich bleibende Verschiedenheit an; nämlich: das Schwefel-Arsenicksilber giebt einen lichtrothen Strich und ein dergleichen Pulver; das Schwefel-Spießglanzsilber aber einen dunkelrothen Strich, ähnlich dem des Eisenglanzes von der Insel Elba, und ein dergleichen Pulver.

Ein leicht anwendbares, doch noch nicht durchaus zuverläßiges Prüfungsmittel, ob ein Rothgiltigerz zu der Gattung des Schwefel-Arsenicksilbers, oder zu der Gattung des Schwefel-Spießglanzsilbers gehört, ist nach Proust folgendes: Uebergießt man pulverisirtes Schwefel-Arsenicksilber mit ganz schwacher Salpetersäure, so wird dieses Pulver bald schwarz; das Schwefel-Spießglanzsilber bleibt aber stets unverändert. Dieses Prüfungsmittel würde daher nur dann trügen, wenn ein Schwefel-Spießglanzsilbererz einen Antheil von Schwefel-Arsenicksilber innig beigemengt enthielte. Bei reinen Stücken muß aber auch das eigenthümliche Gewicht schon bestimmt entscheiden; so wie auch das Erhitzen vor dem Löthrohre bei dem Schwefel-Arsenicksilber anfangs bloß schwefeligte, zuletzt aber auch deutlich riechbare arsenikalische Knoblauchdämpfe entwickelt, was bei dem reinen Schwefel-Spießglanzsilber gar nicht, und bei dem mit Schwefel-Arsenicksilber vermengten in einem weit schwächeren und kaum bemerkbarem Grade geschieht.

Das untersuchte Schwefel-Arsenicksilber also wahrscheinlich ein bisher für lichtes Rothgiltig angesehenes Erz, enthielt:

74,35	Proc.	Schwefelsilber
25,00	—	Schwefelarsenick, und unwesentlich
00,65	—	Sand und Eisenoxyd.

Das untersuchte Schwefel-Spießglanzsilber aber enthielt:

58,00	Proc.	Schwefelsilber
33,00	—	Schwefelspießglanz, u. unwesentlich u. zufällig
3,00	—	rothes Eisenoxyd und
3,00	—	Sand, aber auch noch Wasser als wesentlichen Bestandtheil.

Silber, Spießglanz, Eisen und Schwefel sind auch die Bestandtheile des Sprödsilberglanzerzes; aber eines Theils in anderen Verhältnissen; vorzüglich aber unterscheidet sich chemisch das Schwefel-Spießglanzsilber vom Sprödsilberglanzerz dadurch, daß bei ersterem die Metalle vollkommen mit Schwefel gesättigt sind, und auch noch Wasser in der Mischung sich befindet; wie auch, daß der Eisengehalt nur zufällig ist. Aus diesem Grunde kann man zum Unterschiede das Sprödsilberglanzerz geschwefeltes, eisenhaltiges Spießglanzsilber nennen; dagegen aber das Spießglanz-Rothgiltigerz Schwefel-Spießglanzsilber. Die Benennung Rothgiltigerz muß künftig am besten ganz wegfallen; deßhalb ändere man S. 279 jene Benennung. Die dort angeführte Bemerkung beim dunkeln Rothgiltigerz fällt nun ebenfalls weg; das Schwefelspießglanzsilber ist theils lichter theils dunkeler, beide Arten enthalten zuweilen als zufällig etwas weniges

Arsenick; d. i. manche Schwefel-Spießglanzsilbererze haben zufällig etwas Schwefel-Arsenicksilber innig beigemengt.

Nach dem ehemaligen Rothgiltigerz, dem nunmehrigen Schwefel-Spießglanzsilber ist mithin als eigene und neu erkannte Gattung das Schwefel-Arsenicksilber einzurücken. In diesem Erze sind ebenfalls die Metalle vollkommen mit Schwefel gesättigt.

II.

Daß man auch in neuerer, noch mehr aber in früherer Zeit, durch die Farbe verführt, mehrere der Grundmischung nach ganz verschiedene Erzgattungen unter einer einzigen Gattung, z. B. der des Fahlerzes begrif; davon giebt nunmehr die neueste Untersuchung des wahren Kupferfahlerzes durch Klaproth einen neuen Beweis; wodurch sich dann auch zugleich ergiebt: daß man zu voreilig alle stahlgraue fahlerzähnliche Mineralkörper von der Ordnung des Kupfers zu der Ordnung des Bleies übertragen hat.

Der Hr. Bergrath Werner hat zwar beharrlich das Fahlerz in der Kupferordnung gelassen; allein aus dem Umfange, und den mehrfachen Modificationen seiner Bestimmung dieser Gattung ergiebt sich unbezweifelt: daß Erze von ganz verschiedener Grundmischung, ins besondere geschwefelte eisen- und kupferhaltige Spießglanzbleierze, ferner geschwefelte Spießglanzkupfererze (Karstens und Klaproths Graugiltige Kupfererze), wie auch geschwefelte Eisen-Silber- und zuweilen auch noch Arsenickhaltige Kupferspießglanzerze mit unter seinem Fahlerz begriffen, und mit dem wahren geschwefelten bloß Arsenickhaltigen Eisenkupfer

oder — Kupferfahlerz noch in der bisher vagen Gattung des Fahlerzes vereinigt sich befinden; wie aus den in seinen Vorlesungen nachgeschriebenen Manuskripten sich ergiebt.

Anderer Seits geht aus der Uebertragung der bisher vagen Fahlerzgattung von den Kupfererzen zu den Bleierzen durch den Hrn. G. O. B. R. Karsten hervor: daß dieser damals diese Gattung noch nicht hinlänglich geprüft und gesichtet hatte.

Die nunmehr bekannt gemachten Klaprothischen Untersuchungen des wahren Kupferfahlerzes zeigen, daß, wenn man für eine Gattung der Kupfererze den Namen Fahlerz oder Kupferfahlerz beibehalten will: so können nur Erze von nachfolgender Grundmischung darunter begriffen werden. Als z. B. Kupferfahlerz von der jungen hohen Birke bei Freiberg im Erzgebirge bestand aus:

41,00	Proc.	Kupfer
22,50	—	Eisen
24,10	—	Arsenick
00,40	—	Silber
10,00	—	Schwefel, wobei
2,00	—	Verlust waren.

Kupferfahlerz vom Kröner bei Freiberg im Erzgebirge bestand aus:

48,00	Proc.	Kupfer
25,50	—	Eisen
14,00	—	Arsenick
00,50	—	Silber

10,00	—	Schwefel, wobei
2,00	—	Verlust waren.

Kupferfahlerz vom Johannes bei Freiberg bestand aus:

42,50	Proc.	Kupfer
27,50	—	Eisen
15,60	—	Arsenick
1,50	—	Spießglanz als zufällig
00,90	—	Silber
10,00	—	Schwefel, wobei
2,00	—	Verlust waren.

Man ersieht hieraus, daß in dem ächten Kupferfahlerze der Gehalt an Kupfer stets vorwaltend ist; daß vielleicht Eisen und Arsenick dem Mengenverhältniß nach, zwar unter sich nicht ganz beständig, aber doch wesentlich und charakterisirend sind; daß ein Silbergehalt zwar gewöhnlich, der Spießglanzgehalt aber mehr zufällig, und beide in geringer Menge eintreten; daß mithin das wahre Kupferfahlerz ein geschwefeltes Arsenickhaltiges Eisenkupfer zu nennen ist. Es ist nur zu bedauren, daß weder Karsten noch Klaproth das eigenthümliche Gewicht desselben bestimmt haben, was doch vorzüglich hätte geschehen sollen; um so mehr, als die Krystallisationsverhältnisse dieses Erz von den zunächst verwandten Gattungen nicht unterscheiden.

Man schalte daher Seite 281 dieser Beiträge nach dem Graugiltigkupfererz die nunmehr bestimmtere Kupferfahlerz Gattung, oder das geschwefelte Arsenickhaltige Eisenkupfer ein. Nach Karsten hat es lichte stahlgraue Farbe, und ist zuweilen bunt angelaufen; die unregelmäßigen Bruchflächen sind bloß wenig glän-

zend, oder auch nur schimmernd, aber stets metallisch; der Bruch selbst ist feinkörnig uneben; übrigens ist es weich, spröde, und schwer. Vielleicht kommt ihm das eigenth. Gew. von 4,864 zu?

III.

Zu der bisherigen vagen Fahlerzgattung wurden noch andere graue kupferhaltige Erze gezählt, die aber wahrscheinlich ein geringeres eigenthümliches Gewicht, und theils eine dunkelere bleigraue, theils eine ans Weißliche gränzende stahlgraue Farbe haben, und die man systematisch nur uneigentlich zur Kupferordnung dem Kupferfahlerze beiordnen kann; ob sie gleich technisch auf Silber und Kupfer verschmolzen werden können; es sind ausgeartete Fahlerze, sie sind am richtigsten Kupferspießglanzerze zu nennen; mithin in die Ordnung der Spießglanzerze zu übertragen. Hierher gehört:

1. das angebliche Fahlerz aus dem Thale Lanzo in Piemont, von Napione untersucht; es bestand aus:

36,00	bis	37,00	Proc.	Spießglanz
29,30	—	29,40	—	Kupfer
12,10	—	12,00	—	Eisen
4,00	—	4,50	—	Arsenick
00,70	—	00,62	—	Silber
12,70	—	10,60	—	Schwefel
1,00	—	1,00	—	Thonerde als zufällig.

Solche Erze gränzen zunächst an Kupferfahlerz, als sie noch geschwefelte Arsenikhaltige Eisenkupfer sind, und bloß durch den großen Spießglanzgehalt aus der Art schlugen; diese Erze werden eine sehr dunkelgraue Farbe haben. Der geringe Antheil Schwefel, und der noch in der Mischung befindliche Arsenickgehalt dürften diese Erze auch äußerlich

erkennbar modificiren, und zu einer besondern Art ihrer Gattung als geschwefelte Arsenikalische Kupferspießglanzerze erklären.

Noch andere zur vagen Fahlerzgattung gerechnete Erze sind ebenfalls wahre Kupferspießglanzerze; sie enthalten noch Eisen und Silber, aber keinen Arsenick, und entfernen sich immer mehr vom Kupferfahlerze. Karsten bildete daraus sein Graugiltig Kupfererz; wir werden aber gleich sehen, daß die unlängst von Klaproth untersuchten Graugiltigerze im umgekehrten Verhältnisse geschwefelte Spießglanzkupfererze zu nennen sind; mithin sich doch wohl auch äußerlich von ihren Verwandten, den geschwefelten Kupferspießglanzerzen, unterscheiden müssen, besonders wenn man nicht vergißt, auf das eigenthümliche Gewicht Rücksicht zu nehmen.

Zur Kupferspießglanz Gattung gehören demnach vorzüglich Erze, welche eine Grundmischung zeigen, wie das angebliche Fahlerz von Bagorry in Navarra durch le Sage bestimmt; es bestand aus:

42,00	Proc.	Spießglanz
20,00	—	Kupfer
1,39	—	Silber
0,81	—	Eisen
36,00	—	Schwefel.

Solche Erze geben den reinen Hauptcharakter ihrer Gattung, denn sie entfernen sich gleichweit vom Kupferfahlerz, (dem arsenikalischen Eisenkupfer) als vom Graugiltig Kupfererz (dem Schwefel Spießglanzkupfererze:) sie werden ein geringeres eigenthümliches Gewicht, und eine sehr dunkelgraue Farbe haben. Dieses analysirte Erz zeichnet sich besonders durch seinen großen Schwefelgehalt aus;

die Metalle sind hier wohl mit Schwefel gesättigt; solche Erze dürften sich daher auch wohl äußerlich schon als eigene Art ihrer Gattung, als Schwefel- (nicht bloß geschwefelte) Kupferspießglanzerze auszeichnen. So gut man den Eisenkies nach feineren Modificationen seiner Bestandtheile in Arten abgetheilt hat, eben so gut wird sich's bei geschärfter Aufmerksamkeit auch bei anderen Erzgattungen thun lassen; Arten, welche auf diese Weise, auf Schrot und Korn begründet werden, sind wahre natürliche Unterabtheilungen; dagegen solche Arten, die sich bloß auf zufälligere äußere Gestaltsverhältnisse stützen, nur konventionell sind; wie ich dies in den Beiträgen schon erinnert habe.

Ferner, das von Karsten in den Tabellen Graugiltigerz genannte Mineral, angeblich Weißgiltigerz von Kremnitz, von Klaproth untersucht, enthielt:

34,09	Proc.	Spießglanz
31,36	—	Kupfer
14,77	—	Silber
3,30	—	Eisen
11,50	—	Schwefel
0,30	—	Thonerde.

Solche Erze werden eine sehr lichtgraue, ans Weißliche gränzende, Farbe zeigen, sie sind auch bloß geschwefelt, nicht mit Schwefel gesättigt; und des gesteigerten Silbergehaltes wegen machen sie Anspruch auf eigene Art ihrer Gattung, als (geschwefelte silberreiche) Kupferspießglanzerze, und gränzen zunächst an das graugiltig Kupfererz. So hat fast jede Ordnung ihre Seitenverwandten in einer oder mehreren anderen Ordnungen, bei den Erzen, wie bei den Steinen und Erden. Wenn Erze genau und richtig chemisch bestimmt sind; so weiß man hernach auch ihre äußeren Ver-

schiedenheiten und Modifikationen richtig zu deuten; so lange man aber bei gemischten und zusammengesetzten Erzen bloß Farbe, Glanz, und unregelmäßige Bruchverhältnisse berücksichtigt, wird man 9mal irren, ehe man 1mal richtig räth; denn die Krystallisationsverhältnisse sind, da sie nicht einzig und allein in der Grundmischung des Minerals ihren Grund haben, für sich allein selten entscheidend, wir sind nie sicher, daß nicht auch noch einem andern Fossil dieselbe regelmäßige Gestalt eigen ist.

IV.

Graugiltigerze im engern Sinne wären demnach bloß solche Erze zu nennen, welche ihrer Grundmischung nach geschwefelte — oder vielleicht richtiger noch — Schwefel-Spießglanzkupfererze sind, da ihr Gehalt an Schwefel sehr gesteigert sich findet. Bei ihnen sind Eisen und Silber zwar gewöhnliche Bestandtheile, Quecksilber hingegen ein bloß zufälliger Bestandtheil. Eisen, Silber, Quecksilber, Zinck, Braunstein rc., die sich einzeln oder in Gesellschaft in ihnen einfinden, sind zwar für den Charakter der Art wesentliche Bestandtheile, für den Charakter der Gattung sind sie aber nur als zufällige Bestandtheile zu betrachten; welche nicht als wesentlichste Gattungs-Hauptbestandtheile, sondern nur als Arten bestimmende Bestandtheile anzusehen sind; m. s. m. Beit. S. 232. Es ist wahrscheinlich, daß das Wernersche Schwarzgiltigerz zu dieser Gattung gehört; denn die Farbe der Graugiltigerze ist dunkelfahlgrau, etwas dem Eisenschwarzen sich nähernd; der unregelmäßige Bruch ist kleinmuschlig, und die Bruchflächen sind stets metallisch-glänzend; diese Erze sind weich, ans Halbharte gränzend, spröde und schwer. Es ist ebenfalls zu bedauern, daß kein specifisches Gewicht bestimmt worden ist; da die Krystallisationsverhältnisse hier ebenfalls nichts entscheiden, und

mit dem Kupferfahlerz und dem Kupferkies übereinstimmen. Diese Erze sind wahrscheinlich specifisch leichter als die wahren Kupferfahlerze.

Graugiltigerz von Kapnick enthielt nach Klaproth

37,75	Proc.	Kupfer
22,00	—	Spießglanz
5,00	—	Zinck
3,25	—	Eisen
0,25	—	Silber und Braunstein
28,00	—	Schwefel, wobei
3,75	—	Verlust waren.

Graugiltigerz von der Cilla zu Clausthal enthielt nach Klaproth

37,50	Proc.	Kupfer
29,00	—	Spießglanz
6,50	—	Eisen
3,00	—	Silber
21,50	—	Schwefel, wobei
2,50	—	Verlust waren.

Graugiltigerz von Annaberg enthielt nach Klaproth

40,25	Proc.	Kupfer
23,00	—	Spießglanz
13,50	—	Eisen
0,75	—	Arsenick zufällig,
0,30	—	Silber
18,50	—	Schwefel, wobei
3,70	—	Verlust waren.

Graugiltigerz von Poratsch in Oberungarn enthielt nach Klaproth:

39,00	Proc.	Kupfer
19,50	—	Spießglanz
7,50	—	Eisen
6,25	—	Quecksilber, zufällig
26,00	—	Schwefel, wobei
1,75	—	Verlust waren.

Graugiltigerz von Wenzel bei Wolfach enthielt nach Klaproth nur:

26,00	Proc.	Kupfer
27,00	—	Spießglanz
13,25	—	Silber
7,00	—	Eisen
25,50	—	Schwefel, wobei
1,25	—	Verlust waren.

Der Zuwachs an Spießglanz und Silber bringt letzteres Erz dem geschwefelten Kupferspießglanzerze von Kremnitz näher, der größere Schwefelgehalt bezeichnet es jedoch noch als Schwefel-Spießglanzkupfererz, oder Graugiltigerz.

Man sieht also; daß, obgleich Kupferfahlerz (oder das geschwefelte arsenickhaltige Eisenkupfer), ferner das geschwefelte Kupferspießglanzerz, so wie das Schwefel-Spießglanzkupfererz oder das Graugiltigerz den Hauptbestandtheilen nach an einander gränzen: so zeichnet sich doch jede Gattung durch ihren besondern vorwaltenden Bestandtheil, und die jedesmal beständigen charakterisirenden Mitbestandtheile wieder besonders von den verwandten Gattungen aus. Es ist daher

auch gar nicht zu zweifeln, daß diesen chemischen Verschiedenheiten bei geschärfter Aufmerksamkeit nicht auch zugleich äußere Unterscheidungsmerkmale entsprechen sollten.

Man bemerke sich also S. 294 dieser Beiträge nach dem von Werner neu aufgestellten Schwarzspießglanzerze als eigene Gattung das geschwefelte Kupferspießglanzerz.

Zu dem Graugiltig Kupfererz S. 281 setze man als näher bestimmend hinzu: Schwefel Spießglanzkupfererz.

V.

In diesen neuesten Heften des chemischen Journals führen Karsten und Klaproth eine Metallverbindung als Spießglanzbleierz auf, mit der beigefügten kurzen Beschreibung: dieses Erz finde sich nur derb und eingesprengt; die Farbe sey bleigrau; der Bruch grobkörnig uneben; die Bruchflächen meistens nur metallisch schimmernd, zuweilen wenig glänzend; das Erz sey weich und sehr weich, milde, und schwer in hohem Grade; aber wieder ohne Bestimmung des eigenthümlichen Gewichtes.

Ein dergleichen Erz vom alten Seegen zu Clausthal enthielt:

42,50	Proc.	Blei
19,75	—	Spießglanz
11,75	—	Kupfer
5,00	—	Eisen
18,00	—	Schwefel, wobei
3,00	—	Verlust waren.

Es ist also ein geschwefeltes, etwas eisen- und kupferhaltiges Spießglanzbleierz.

Als ein solches zeigt sich auch ein von Klaproth schon früher untersuchtes und von Dr. Reuß angeführtes angebliches Fahlerz aus Cornwallis; es enthielt:

49,75	Proc.	Blei
21,00	—	Spießglanz
13,00	—	Kupfer
1,50	—	Eisen
7,00	—	Schwefel
5,00	—	Kieselerde als zufällig.

Auch das von Klaproth schon früher untersuchte und von Karsten als Fahlbleierz aufgeführte angebliche Fahlerz von Andreasberg bestand aus:

34,00	Proc.	Blei
16,00	—	Spießglanz
16,00	—	Kupfer
13,00	—	Eisen
2,00	—	Silber als zufällig
10,00	—	Schwefel
2,00	—	Kieselerde als zufällig

Es ist mithin dieses Fahlbleierz auch nur ein geschwefeltes eisen- und kupferhaltiges Spießglanzbleierz. Alle drei eben angeführte Bleierzarten gehören wohl zu ein und derselben Gattung, zu dem mit mehr oder weniger Schwefel verbundenen kupferhaltigen Spießglanzbleierze. Also auch diese Erze waren sonst unter der vagen Fahlerzgattung mitbegriffen.

Man setze also S. 288 dieser Beiträge zur nähern Bestimmung des Fahlbleierzes hinzu: geschwefeltes Spießglanzbleierz.

Erste Art Kupferhaltiges.
Zweite Art Silberhaltiges.

Denn vergleicht man nun das von Klaproth als

dunkel Weißgiltigerz aufgestellte Erz von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg, welches enthielt:

41,00 Proc. Blei
21,50 — Spießglanz
9,25 — Silber
1,75 — Eisen
22,00 — Schwefel und
1,75 — Kiesel und Thonerde als zufällig: so

sieht man allerdings, daß auch dieses Erz im Grunde nichts anders ist, als ein geschwefeltes Spießglanzbleierz; daß es mithin wohl mit mehr Recht zu dieser Gattung als zum Weißgiltigbleierz gezogen werden sollte; jedoch als besondere Art; nämlich: als geschwefeltes silberhaltiges Spießglanzbleierz; da jene vorher angeführten drei Erze und die ihnen gleich kommenden ebenfalls eine eigene Art machen, und als geschwefelte kupferhaltige Spießglanbleierze aufzuführen seyn würden.

Das lichte Weißgiltigbleierz aber ist ein geschwefeltes spießglanzhaltiges Silberbleierz; welche nähere Bestimmung man Seite 288 hinzufügen kann. Uebrigens bemerke ich hier, daß zwischen den Karstischen Tabellen, und den Klaprothischen Beiträgen in Betreff des lichten und dunkeln Weißgiltigerzes ein Widerspruch Statt findet. Das Klaprothische dunkele Weißgiltigerz nennt Karsten lichtes; und so umgekehrt. Es ist dieses wahrscheinlich nur ein Druckfehler, den aber viele (so wie ich selbst S. 288 meiner Beiträge) unberichtigt gelassen haben; erst jetzt finde ich, bei Veranlassung einer genaueren Vergleichung dieser beiden Werke, diesen Irrthum; und ersuche also die Leser dort S. 288 statt lichtes: dunkeles, und statt dunkeles: lichtes zu setzen. Das Wernerische wahre Weißgiltigerz (das aber dennoch richtiger bei den Bleierzen, als bei den Silbererzen steht) hat eine lichte bleigraue Farbe; und dieses Erz ist wohl nie zu den Sprödsil-

berglanzerzen (als derbes Sprödglanzerz) gerechnet worden; wie Klaproth Th. 1. S. 176 seiner Beiträge sagt; es ist also dort wahrscheinlich wieder ein anderer Irrthum.

Das Klaprothische dunkele Weißgiltigerz aber, welches ich lieber als 2te Art zu den geschwefelten Spießglanzbleierzen ziehen möchte, mag wohl ehemals zu den Sprödsilberglanzerzen (die, wie vorher erwähnt wurde, geschwefelte eisenhaltige Spießglanzsilbererze zu nennen sind) gerechnet worden seyn; auch haben sie eine eisenschwarze, ins dunkel schwärzlich bleigraue übergehende Farbe.

Man wird hoffentlich aus allem diesen ersehen, daß dieser Nachtrag nicht unnöthig beigefügt worden ist.

VI.

Auch findet sich in dem 1sten Hefte des 5ten Bandes des n. a. J. der Chemie S. 35 eine ausführliche Beschreibung des Ichthyophthalmits von Karsten, und eine chemische Untersuchung dieses Fossils von Rose; nach welchem die Bestandtheile sind:

52,00	Proc.	Kieselerde
24,50	—	Kalkerde
8,10	—	Kali
15,00	—	Wasser, welches Ammoniak enthielt.

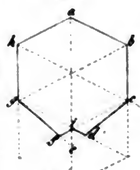
Der Ichthyophthalmit ist mithin ein hydratisirtes, mit Kalk und Kali verbundenes Kieselfossil; und würde wohl als eigene Gattung am schicklichsten zwischen Tafelspath und Kreuzstein seine Stelle finden. Hiernach ist die Stelle S. 309 dieser Beiträge zu berichtigen.

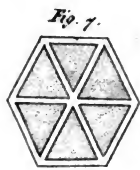
Zu berichtigende Druckfehler.

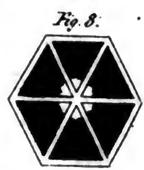
S. 11 Z. 5 von oben lese man eine statt keine
— 14 — 7 v. u. l. m. da durch st. dadurch.
— 28 — 3 v. o. l. m. damals st. jezt.
— 60 — 1 l. m. wasserfreieste.
— 104 — 9 v. u. l. m. Benennung st. Brennung.
— 105 — 2 v. o. l. m. Endflächen st. Erdflächen.
— 107 — 2 v. o. l. m. erklärt st. erkläre.
— 122 — 14 v. o. l. m. Stärke st. Särke.
— 132 — 3 v. u. l. m. Ansicht st. Absicht.
— 140 — 2 v. u. l. m. leichter st. leichte.
— 155 — 13 v. o. l. m. Oryctognosten st. Oreyktognosten.
— 165 — 2 v. o. l. m. des Wärmestoffs.
— 180 — 9 v. o. l. m. Kirwanns.
— 192 — 2 v. u. l. m. incrustirende.
— 195 — 5 v. u. l. m. ahnden st. ahnen.
— 196 — 12 v. o. l. m. Gneus, Glimmerschiefer.
— 205 — 8 v. u. l. m. Massen st. Wasser.
— 215 — 8 v. o. l. m. natürlichen.
— 223 — 4 v. u. l. m. Corund.
— 232 — 14 v. u. ist nach Fall das Wort (seyn) einzurücken.
— 249 — 10 v. u. setze m. nach dem gelben Einsenoxyd hinzu (dem Gelbeisenstein.)
— 257 — 4 v. u. l. m. Chabasin st. Chabasin.
— 266 — 8 v. u. l. m. $\frac{1}{2}$ pr. Ct. Wasser st. 1 pr. Ct.
— 268 — 3 v. u. s. m. nach Haupt ein Comma.
— 286 — 11 v. u. l. m. thonigkalkiger.

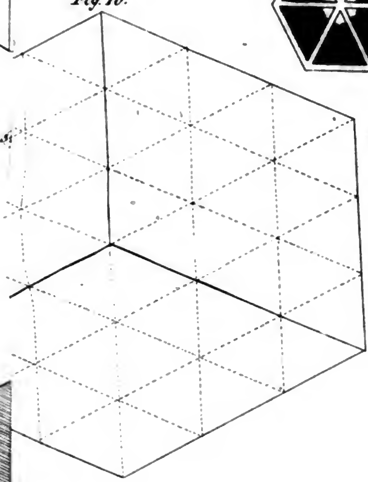
S. 318 Z. 12 v. o. l. m. Grünporphyr st. grüner Porphyr.
— 225 — 12 v. o. l. m. kleiben st. gleiten.
— 326 — 6 v. u. l. m. Entrochiten.
— 327 — 11 v. u. l. m. Gerülle.
— 330 — 8 v. u. l. m. Hornblendiger verhärteter Thonporphyr st. Hornblendporphyr.
— 335 — 7 v. u. l. m. genauer.
— 350 — 8 v. u. f. m. einst st. aus.
— 365 — 12, v. u. l. m. stark st. scharf.
S. 268 Z. 6, S. 105 Z. 9, und S. 6 Z. 6. l. m. Categorie und categorisch — st. Kathegorie und kathegorisch.



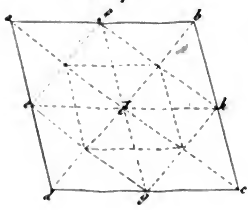












Taf. zu D. Haberle's

